Manuel d'Instructions

Modèle DO202G (S)
Transmetteur d'oxygène dissous





YOKOGAWA

IM 12J6C3-F-E
5ème édition

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

ATTENTION

Décharge électrique
Certaines parties du transmetteur EXA peuvent être endommagées par des décharges électrostatiques. Pendant la maintenance, respecter les procédures adéquates pour éviter de l'endommager. Les pièces de rechange doivent être transportées dans des emballages conducteurs. Les travaux de réparation doivent être effectués sur des stations de travail mises à la terre équipées de fer à souder et de bracelets mis à la terre afin d'éviter les décharges électrostatiques.

Installation et câblage
Le transmetteur EXA ne devra être utilisé qu'avec des appareils conformes eux normes IEC, Américaines ou Canadiennes. Yokogawa rejette toute responsabilité en cas d'usage non conforme de cet appareil.

IMPORTANT

L'appareil est emballé avec des matériaux résistants aux chocs, cependant il peut êtreendommagé s'il subit un choc trop important. Manier l'appareil avec précaution.

Bien que l'appareil soit étanche à l'eau, le transmetteur peut être endommagé s'il est immergé ou très mouillé.

Ne pas utiliser d'abrasif ou de solvant pour nettoyer l'appareil.

Note
Le contenu de ce manuel est sujet à modifications sans préavis. Yokogawa ne peut être tenu pour responsable des dommages causés à l'appareil, des mauvaises performances ou de pertes en résultatnt si ces problèmes sont causés par :
- une mauvaise utilisation
- une utilisation de l'appareil pour des applications non appropriées
- une utilisation dans des conditions non conformes ou avec des programmes non adaptés
- une réparation ou une modification de l'appareil par une personne non agréée par Yokogawa

Garantie et maintenance
Les appareils fabriqués par Yokogawa et les pièces sont garantis pour un usage normal et une maintenance pendant 12 mois à partir de la livraison. Cette garantie peut être prolongée en accord avec l'organisation commerciale, consulter les conditions de vente. Tout dommage dû à l'usure, une maintenance inappropriée, la corrosion ou l'utilisation de produits chimiques est exclu de cette garantie.

En cas de réclamation, l'appareil défectueux doit être retourné en port payé au service après-vente pour réparation ou remplacement, à la discrétion de Yokogawa. Toujours indiquer les informations suivantes :
- numéro de pièce, code du modèle et numéro de série
- numéro et date de la commande
- date de mise en service et description du procédé
- description et circonstances de la panne
- environnement du procédé pouvant être associé à la panne de l'appareil
- demande ou absence de demande de garantie
- instructions relatives au retour du matériel, nom et numéro de téléphone d'un contact

Les appareils qui ont été en contact avec le procédé doivent être nettoyés avant leur expédition. Ils doivent être accompagnés d'un certificat, et ce pour la santé et la sécurité de nos employés. Inclure des fiches de renseignement pour tous les composants du procédé avec lequel l'appareil s'est trouvé en contact.

Dans ce manuel **mA** signifie que les indications qui suivent concernent le DO202 G (S)-A.

1. INTRODUCTION ET GENERALITES

L' EXA 202 est un transmetteur à 2 fils conçu pour la surveillance des procédés industriels, la mesure et la régulation. Ce manuel d'instructions contient les informations permettant d'installer, de configurer, de faire fonctionner et d'entretenir cet appareil correctement. Ce manuel comprend également un guide de dépannage de base pour répondre aux questions types de l'utilisateur.

Yokogawa ne peut pas être tenu pour respondable des performances du transmetteur si ces instructions ne sont pas suivies.

1-1. Vérifications de l'appareil

A la livraison, déballer l'appareil et vérifier qu'il n' a pas été endommagé pendant le transport. En cas de dommage, conserver l'emballage d'origine et informer immédiatement le transporteur et le revendeur Yokogawa concerné.
Vérifier que le numéro de modèle inscrit sur la plaque signalétique située sur le dessus du panneau d'affichage de l'appareil correspond à votre commande. Exemple de plaque signalétique :

mA

K1144CA

CE N200
DISSOLVED OXYGEN TRANSMITTER
MODEL EXA DO202S-D
SUPPLY 9 TO 32 VDC
OUTPUT PROFIBUS - PA
AMB.TEMP. [Ta] -10 TO 55 ºC
SERIAL No.
II 3 G EEx nA [L] IIC T4 for Ta -10 to 55 ºC
EEx nA [L] IIC T6 for Ta -10 to 40 ºC
KEMA 05ATEX1127
FM APPROVED NI CL I, DIV 2, GP ABCD
T4 for Ta -10 to 55 ºC
T6 for Ta -10 to 40 ºC
HAZ LOC per Control Drawing
FF1-DO202S-00
NI CL I, DIV 2, GP ABCD
T4 for Ta -10 to 55 ºC
T6 for Ta -10 to 40 ºC
Refer to Installation Drawing
DO202S CSA
WARNING
Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2.
AVERTISSEMENT
La substitution de composants peut rendre ce matèriel inacceptable pour les emplacements de Classe I, Division 2.
YOKOGAWA
Amersfoort, The Netherlands

K1144CB

CE N200
DISSOLVED OXYGEN TRANSMITTER
MODEL EXA DO202S-B
SUPPLY 9 TO 32 VDC
OUTPUT FF - TYPE 113
AMB.TEMP. [Ta] -10 TO 55 °C
SERIAL No.
II 3 G EEx nA [L] IIC T4 for Ta -10 to 55 °C
EEx nA [L] IIC T6 for Ta -10 to 40 °C
KEMA 05ATEX1127
FM APPROVED NI CL I, DIV 2, GP ABCD
T4 for Ta -10 to 55 °C
T6 for Ta -10 to 40 °C
HAZ LOC per Control Drawing
FF1-DO202S-00
NI CL I, DIV 2, GP ABCD
T4 for Ta -10 to 55 °C
T6 for Ta -10 to 40 °C
Refer to Installation Drawing
DO202S CSA
WARNING
Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2.
AVERTISSEMENT
La substitution de composants peut rendre ce matèriel inacceptable pour les emplacements de Classe I, Division 2.
YOKOGAWA
Amersfoort, The Netherlands

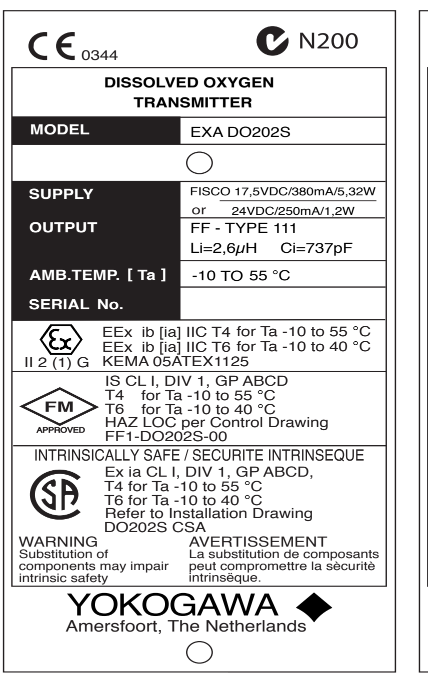
K1144CC

CE N200
DISSOLVED OXYGEN TRANSMITTER
MODEL EXA DO202S-N
RANGE PROGRAMMABLE
SUPPLY 24V DC
OUTPUT 4 TO 20 mA DC
AMB.TEMP. [Ta] -10 TO 55 °C
SERIAL No.
II 3 G EEx nA [L] IIC T4 for Ta -10 to 55 °C
EEx nA [L] IIC T6 for Ta -10 to 40 °C
KEMA 05ATEX1127
FM APPROVED NI CL I, DIV 2, GP ABCD
T4 for Ta -10 to 55 °C
T6 for Ta -10 to 40 °C
HAZ LOC per Control Drawing
FF1-DO202S-00
NI CL I, DIV 2, GP ABCD
T4 for Ta -10 to 55 °C
T6 for Ta -10 to 40 °C
Refer to Installation Drawing
DO202S CSA
WARNING
Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2.
AVERTISSEMENT
La substitution de composants peut rendre ce matèriel inacceptable pour les emplacements de Classe I, Division 2.
YOKOGAWA
Amersfoort, The Netherlands

K1144CD

CE 0344 N200
DISSOLVED OXYGEN TRANSMITTER
MODEL EXA DO202S
SUPPLY FISCO 17,5VDC/380mA/5,32W
or 24VDC/250mA/1,2W
OUTPUT PROFIBUS - PA
Li=2,6µH Ci=737pF
AMB.TEMP. [Ta] -10 TO 55 ºC
SERIAL No.
II 2 (1) G EEx ib [ia] IIC T4 for Ta -10 to 55 ºC
EEx ib [ia] IIC T6 for Ta -10 to 40 ºC
KEMA 05ATEX1125
FM APPROVED IS CL I, DIV 1, GP ABCD
T4 for Ta -10 to 55 ºC
T6 for Ta -10 to 40 ºC
HAZ LOC per Control Drawing
FF1-DO202S-00
INTRINSICALLY SAFE / SECURITE INTRINSEQUE
Ex ia CL I, DIV 1, GP ABCD
T4 for Ta -10 to 55 ºC
T6 for Ta -10 to 40 ºC
Refer to Installation Drawing
DO202S CSA
WARNING
Substitution of components may impair intrinsic safety
AVERTISSEMENT
La substitution de composants peut compromettre la sécurité intrinsèque.
YOKOGAWA
Amersfoort, The Netherlands

K1144CE



K1144CL

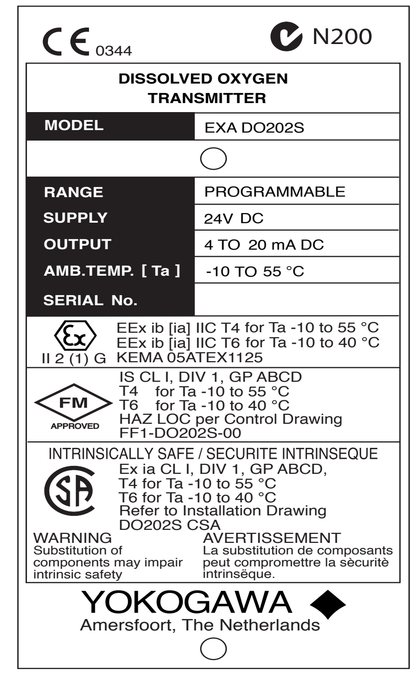


Figure 1-1. Plaques signalétiques

Note: La plaque signalétique indique également le numéro de série et le type d'alimentation. Veiller à utiliser une alimentation conforme. Les deux premiers caractères du numéro de série indiquent l'année et le mois de fabrication. Vérifier que toutes les pièces sont présentes, y compris le matériel de montage, comme indiqué par les codes d'option à la fin du numéro de modèle. Pour une explication des codes de modèle, voir chapitre 2 de ce manuel dans les caractéristiques générales.

Liste des pièces de base : convertisseur DO202 Manuel d'instructions (voir code modèle pour la langue) Matériel de montage optionnel si demandé (voir code modèle)

Y= year		M= month	
2000	M	January	1
2001	N	February	2
2002	P	March	3
2003	R	April	4
....	..	....	..
2008	W	September	9
2009	X	October	O
2010	A	November	N
2011	B	December	D

1-2. Application

Le transmetteur EXA est conçu pour effectuer des mesures directes en continu dans des installations industrielles. L'appareil utilise un fonctionnement simple, basé sur un microprocesseur avec des autodiagostics performants et des possibilités de communication avancées pour répondre aux exigences les plus grandes. Les mesures peuvent être effectuées dans le cadre d'un système automatique de régulation de processus. Il peut également être utilisé pour indiquer les limites dangereuses d'un procédé, pour enregistrer la qualité d'un produit, ou pour fonctionner en tant que simple transmetteur dans un système de dosage ou de neutralisation.

Yokogawa a conçu le transmetteur EXA pour résister aux conditions les plus difficiles. Le transmetteur peut être installé à l'intérieur ou à l'extérieur grâce à son boîtier IP65 (NEMA4X) et aux presse-étoupe qui lui assurent une protection adéquate. La fenêtre en polycarbonate souple de la face avant de l'EXA permet d'avoir accès au clavier tout en assurant une protection de l'appareil contre l'eau et la poussière, même pendant les opérations de maintenance périodique.
Il existe de nombreux composants disponibles en option permettant un montage mural, ou sur conduite ou encore sur panneau. Choisir le bon type d'installation facilitera l'utilisation. Les capteurs doivent normalement être installés près du transmetteur pour permettre un étalonnage facile et de bonnes performances. Si l'appareil doit être installé lon des capteurs, le câble WF10 peut être utilisé jusqu'à 50 mètres avec une boîte de jonction BA10.

L' EXA est livré avec un réglage par défaut pour les paramètres programmables (réglages par défaut indiqués dans le chapitre 5). Cette configuration de base permet une mise en service facile. Cependant, elle devra être reprise pour répondre à chaque utilisation particulière. Le type de capteur de température utilisé fait partie de ces paramètres programmables. L'EXA peut être réglé pour des capteurs galvaniques et polarographiques.

Pour mémoriser ce type de réglages, inscrire les modifications à l'endroit réservé dans le chapitre 11 de ce manuel. L'EXA pouvant être utilisé comme appareil de surveillance, régulateur, ou indicateur d'alarme, les possibilités de configuration sont nombreuses.

Les indications données dans le présent manuel sont suffisantes pour faire fonctionner l'EXA avec tous les systèmes de capteur Yokogawa et de nombreuses sondes d'autres marques disponibles dans le commerce. Pour de meilleurs résultats, lire le manuel d'instructions du capteur en même temps que le présent manuel.

Yokogawa a conçu et fabriqué l'EXA pour répondre aux normes CE. L'appareil correspond ou dépasse les exigences des normes EMC Directive 89/336/EEC, pour offrir à l'utilisateur des performances continues même dans les installations industrielles les plus exigeantes.

2. CARACTERISTIQUES

2-1. Spécifications générales

A. Spécifications d'entrée
Le convertisseur DO202 mesure le courant généré par le capteur d'oxygène dissous. La souplesse du circuit d'entrée permet l'utilisation d'un grand nombre de capteurs du commerce, qu'ils soient de type galvanique (tension générée de manière interne) ou de type polarographique (tension fournie par le convertisseur).

L'étendue d'entrée varie de 0.0 nA à 1200 nA pour les capteurs polarographiques et de 0.0 μA à 50 μA pour les capteurs galvaniques.

La mesure de température pour la compensation automatique de température utilise des éléments RTD PT1000 comme ceux qui équipent les capteurs DO30G ainsi que le 22k NTC des capteurs Hamilton Oxygold et Oxyferm.

B. Plages d'entrée
- DO : 0 à 50 ppm
  : 0 à 1999 ppb
  : 0 à 600 % saturation
- Température : -20 à 150 °C (-4 à 302 °F)

mA

C. Etendue
-DO : min 1 - max 50 ppm
: min 25 - max 1999 ppb
: min 10 - max 600 % saturation

mA

D. Signaux de transmission
Sortie isolée de 4 - 20mA DC
Charge maximum 425Ω
Signal ascendant (21mA) ou descendant (3.6mA)
Ou/pulse 21mA en cas de défaut. Voir Fig 2-1 et 2-2.

E. Compensation de température
0 à 100 °C (32 à 212 °F)
Types de capteur : RTD Pt1000
22k NTC et P636
Compensation de température automatique ou manuelle.

F. Etalonnage
étalonnage semi- automatique avec compensation automatique de l'influence de la pression atmosphérique et de l'altitude sur la pression partielle de l'oxygène dans l'air (ou la solubilité de l'oxygène dans l'eau).
La compensation automatique de l'influence de la salinité de l'eau est programmable.
Les corrections de pression de salinité et de température est conforme à la norme ISO 5814.
Les routines d'étalonnage possibles sont :
- Etalonnage de pente (étendue) dans l'air ambiant.
- Etalonnage de pente (plage) dans l'eau, saturée par de l'air : suivant ISO 5814
- Etalonnage du zéro (normalement désactivé)

mA

G. Communication série
Bi-directionnelle HART® superposée au signal 4 - 20mA.

H. Journal de bord
Mémorisation des événements importants et des données de diagnostic. Disponible par interface FF.

I. Affichage
Affichage à cristaux liquides avec un affichagge principal de 31/2 digits hauteur12.5 mm. Affichage de message de 6 caractères alphanumériques hauteur 7 mm.

J. Alimentation : Nominal 24 volt DC par boucle
DO202G-A : jusu'à 40 volts
DO202G-F/P : 9-32 VDC / 24.5mA
DO202S : voir schémas

mA

Note: le convertisseur exige une tension de fonctionnement minimum qui dépend de la charge. Se reporter aux schémas 2-1 et 2-2 pour trouver la tension correcte.

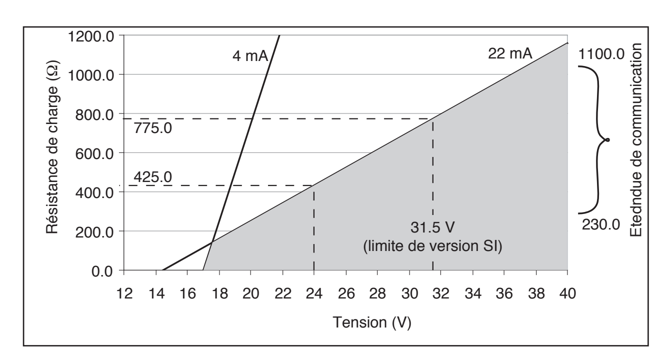
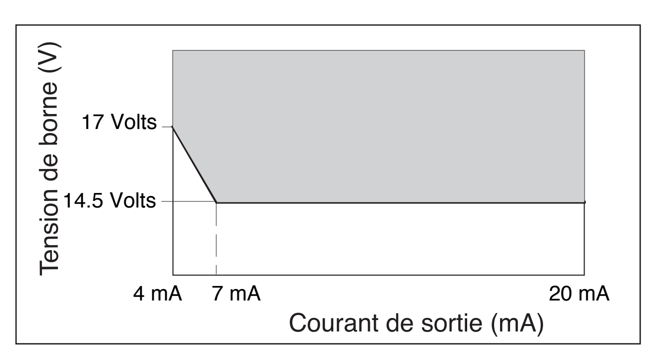


Figure 2-1. Tension d'alimentation/ charge



2-2. Caractéristiques de fonctionnement

A. Performance : DO ppm (temp.procédé = 25 °C)
- Linéarité : ≤ 0.05 ppm ± 0.02 mA
- Répétabilité : ≤ 0.05 ppm ± 0.02 mA
- Précision : ≤ 0.05 ppm ± 0.02 mA

B. Performance : DO ppb (temp.procédé = 25 °C)
- Linéarité : ≤ 1 ppb ± 0.02 mA
- Répétabilité : ≤ 1 ppb ± 0.02 mA
- Précision : ≤ 1 ppb ± 0.02 mA

C. Mesure de température
- Linéarité : ≤ 0.3 ºC ± 0.02 mA
- Répétabilité : ≤ 0.1 ºC ± 0.02 mA
- Précision : ≤ 0.3 ºC ± 0.02 mA
  Temps de réponse 90% en ≤ 10 secondes

Note: le DO202 acceptant des capteurs de type très différent, les spécifications sont exprimées à partir d'entrées simulées.

D. Température ambiante de fonctionnement
-10 à +55 ºC (10 à 130 ºF).
- Des pics entre -30 et +70 ºC (-20 à 160 ºF) n'affecteront pas l'instrument, les spécifications peuvent être affectées.
- Dérive < 500 ppm/°C. Température de stockage -30 à +70 ºC (-20 à 160 ºF)

E. Humidité
10 à 90% HR, sans condensation

F. Spécification HART
- Diamètre min. de câble : 0.51mm, 24 AWG
- Diamètre max. de câble : 1500m

mA

Informations détaillées sur : www.hartcomm.org

G. Spécification FF
Paire torsadée avac blindage

H. Boîtier
Aluminium moulé, revêtement résistant chimiquement, couvercle avec fenêtre en polycarbonate flexible. Couleur du boîtier : blanc cassé Couleur du couvercle : vert mousse. Entrée de câble : six presse-étoupe polyamide 1/2. Borniers : pour câbles terminés jusqu'à 2.5 mm^2 finis. Protection : conforme aux normes IP65 et NEMA 4X. Montage : tuyauterie, mur ou panneau en utilisant le matériel en option.

I. Protection des données
Par EEPROM pour la configuration et pour la journal de bord et par pile au lithium pour l'horloge.

J. Temporisation en chien de garde
Vérification du microprocesseur.

K. Sauvegarde automatique
Retour au mode mesure lorsqu'aucune touche n'a été utilisée pendant 10 minutes.

L. Protection contre les interventions
Mot de passe programmable en 3 digit

M) Sécurité intrinsèque

- ATEX : EEx ib [ia] IIC T4 for Ta -10 to 55 ºC
  EEx ib [ia] IIC T6 for Ta -10 to 40 ºC
  II 2 (1) G KEMA 05ATEX1125
- CSA : Ex ia CL I, DIV 1, GP ABCD,
  T4 for Ta -10 to 55 ºC
  T6 for Ta -10 to 40 ºC
  Refer to Installation Drawing
  ISC202S CSA
- FM : IS CL I, DIV 1, GP ABCD
  T4 for Ta -10 to 55 ºC
  T6 for Ta -10 to 40 ºC
  HAZ LOC per Control Drawing
  FF1-ISC202S-00
  FM APPROVED

N) Non inflammable
- FM : NI CL I, DIV 2, GP ABCD
  T4 for Ta -10 to 55 ºC
  T6 for Ta -10 to 40 ºC
  HAZ LOC per Control Drawing
  FF1-ISC202S-00
  FM APPROVED
- CSA : NI CL I, DIV 2, GP ABCD
  T4 for Ta -10 to 55 ºC
  T6 for Ta -10 to 40 ºC
  Refer to Installation Drawing
  ISC202S CSA
- ATEX : EEx nA [L] IIC T4 for Ta -10 to 55 ºC
  EEx nA [L] IIC T6 for Ta -10 to 40 ºC
  II 3 G KEMA 05ATEX1127

O. Conformité aux normes
- EMC : selon la directive 89/336/EEC
- Emission : selon la directive EN 55022 Class A
- Immunité : selon la directive IEC 61326

Note : Des champs magnétiques importants peuvent affecter la sensibilité des circuits d'entrée et la précision de mesure.

P. Spécification DD
Device Description du DO202 possible pour les fonctions de communication.

2-3. Modèle et codes suffixes

Modèle	Code suffixe	Code option	Description
DO202G (S)			Transmetteur pour oxygène dissous, modèle d'usage général
Type	-A		Version Milli-amp (+HART®)
	-F		Version FOUNDATION® Fieldbus
	-N		Version non-inflammable Milli-amp (+HART®)
	-B		Version non-inflammable FOUNDATION® Fieldbus
	-D		Version non-inflammable Profibus PA
	-P		Version Profibus PA
	-E		Toujours E
Options		/H	Protection solaire
		/U	Supports montage conduite et mural
		/SCT	Plaque acier inox
		/Q	Certificat d'étalonnage

3. Installation et câblage

3-1. Installation et encombrement

3-1-1. Emplacement

Le transmetteur EXA peut être installé à l'intérieur ou à l'extérieur. Il devra cependant être installé aussi près que possible du capteur pour éviter d'avoir un câble trop long entre les deux éléments. La longueur ne devra en aucun cas excéder 30 mètres(100 feet). Choisir un emplacement où :

- Les vibrations et les chocs mécaniques sont négligeables
- Absence de relais, interrupteurs, etc à proximité
- L'accès aux presse-étoupe des câbles est aisé (figure 3-1)
- Le transmetteur n'est pas installé au soleil ou soumis à des conditions météorologiques sévères
- Les procédures de maintenance sont faciles (éviter les environnements corrosifs)

La température ambiante et l'humidité doivent se trouver dans les limites de caractéristiques de l'appareil. (voir chapitre 2).

3-1-2. Méthodes de montage

Voir les figures 3-2 et 3-3. Le transmetteur EXA a des possibilités de montage universelles :

- Montage sur panneau en utilisant les supports en option
- Montage sur une plaque, en surface (appareil fixé à l'arrière par des boulons)
- Montage mural avec équerre
- Montage sur tuyauterie vertical ou horizontal (diamètre maximum 50 mm)

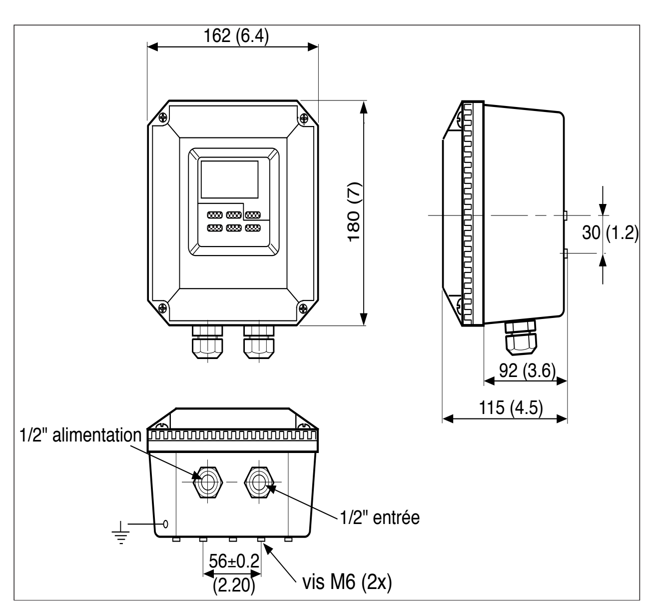


Figure 3-1. Dimensions et emplacements des presse-étoupe

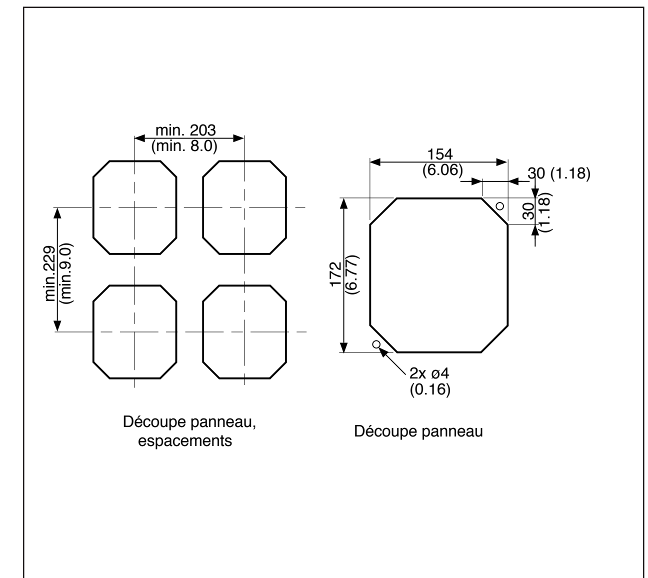


Figure 3-2. Montage sur panneau

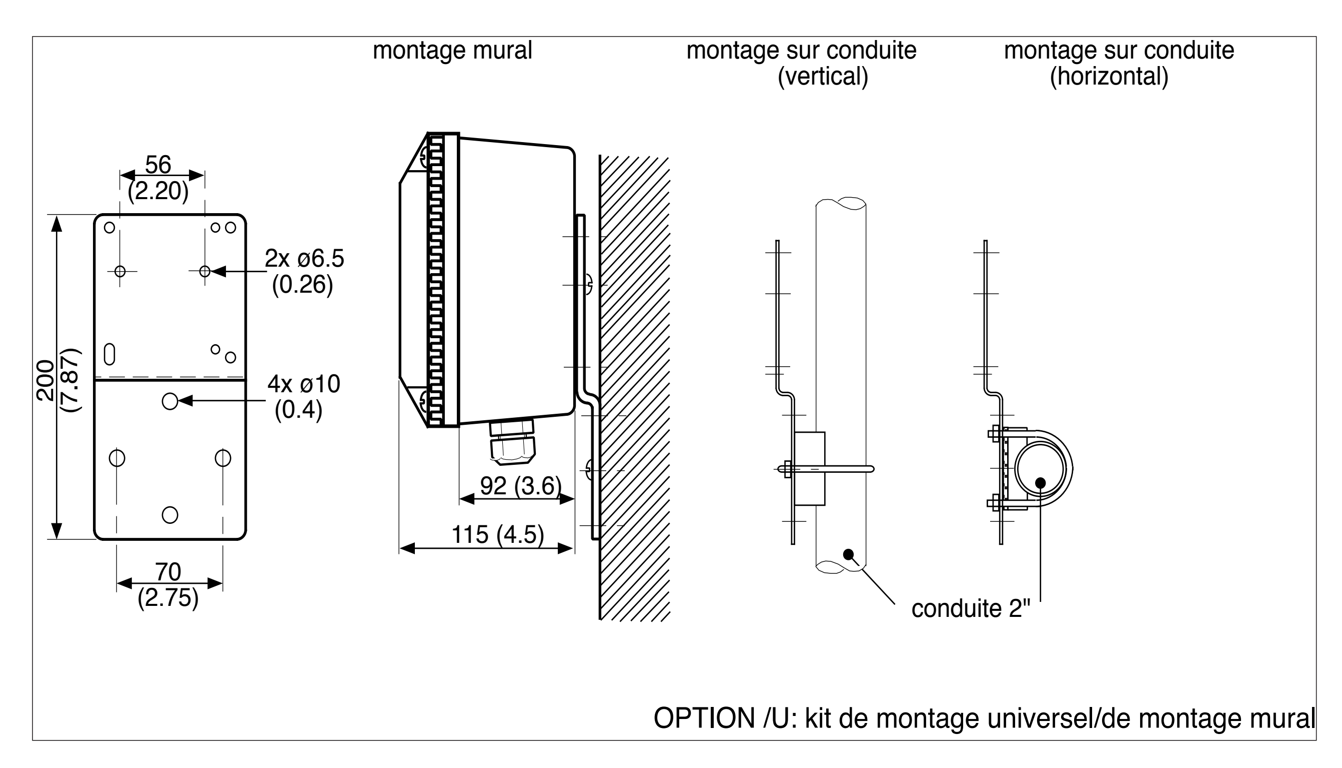
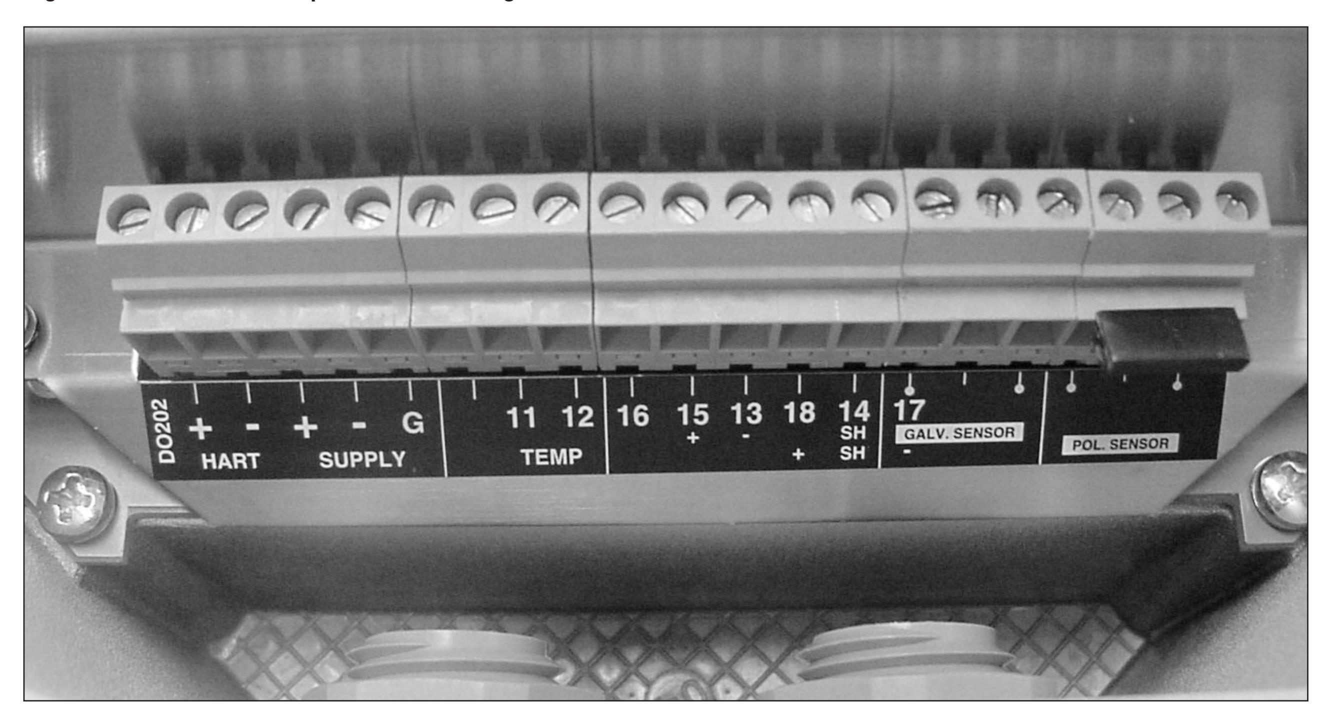


Figure 3-3. Schéma de montage sur mur et tuyauterie

Figure 3-4. Intérieur du compartiment de câblage de l'EXA



3-2. Câblage de l'alimentation

3-2-1. Précautions générales

mA Veiller à ce que l'alimentation soit coupée et à ce qu'elle corresponde aux caractéristiques de l'EXA que la tension corresponde à celle spécifiée sur la plaque signalétique.

ATTENTION NE PAS BRANCHER SUR LE SECTEUR, NE PAS UTILISER DE COURANT ALTERNATIF !

Le câble qui relie au distributeur (alimentation) ou à la barrière de sécurité alimente le transmetteur et transmet le signal de sortie venant du transmetteur. Choisir une câble à deux brins blindé d'une section de 1.25 mm² et d'un diamètre externe de 7 à 12 mm. Le presse-étoupe fourni avec l'appareil correspond à ces diamètres. La longueur maximale de ce câble est de 2000 mètres, ou 1500 mètres avec les fonctions de communication. Ces caractéristiques assurent une tension minimale de fonctionnement à l'appareil.

Mise à la terre :

- Si le transmetteur est monté sur une surface déjà mise à la terre (par exemple un cadre métallique fixé au sol) il n'est pas indispensable de mettre le blindage du conducteur à la terre.
- Si le transmetteur est monté sur une surface non conductrice (par exemple un mur de brique) il est recommandé de mettre le blindage du câble deux brins à la terre côté distributeur.

mA 3-2-2. Raccordement de l'alimentation

La barette des bornes est accessible suivant la procédure décrite au § 3-2-1. Utiliser le presse-étoupe de gauche pour relier le câble d'alimentation/sortie au transmetteur. Raccorder l'alimentaion aux bornes marquées +, - et G comme il est indiqué dans les figures 3-8.

3-2-3. Mise en route de l'appareil

Une fois toutes les connexions vérifiées, mettre l'appareil sous tension. Observer le comportement de l'appareil sur l'afficheur. Si, pour une raison quelconque, l'appareil n'indique pas de valeur, se reporter au paragraphe recherche de panne.

mA 3-2-4. Préparation

Voir figure 3-4. Les connexions doivent être réalisées conformément au schéma de la page 15. Les bornes sont enfichables pour faciliter le montage.

Comment ouvrir l'EXA 202 pour effectuer le câblage:

1. Dévisser les vis de la face avant et déposer le capôt.
2. Les bornes sont maintenant visibles.
3. Brancher l'alimentation. Pour cela, utiliser le presse-étoupe de gauche.
4. Raccorder l'entrée de capteur, utiliser le presse-étupe de droite (voir fig. 3-5). Mettre l'appareil sous tension. Mettre en route en utilisant les réglages programmés ou en ajustant les réglages.
5. Remettre en place la protection et la fixer avec les quatre vis.
6. Raccorder les bornes de terre à la terre de protection.
7. Le raccord souple en option sert à guider les câbles venant d'une sonde à immersion à travers un tube de protection jusqu'au transmetteur.

3-2-5. Câbles, bornes et presse-étoupe

Le DO202 dispose de bornes adaptées à la connexion de câbles finis de 0.13 à 2.5 mm (26 à 14 AWG). Les presse-étoupe forment un scellement étanche sur des câbles de 7 à 12 mm de diamètre externe (9/32 à 15/32 pouces).

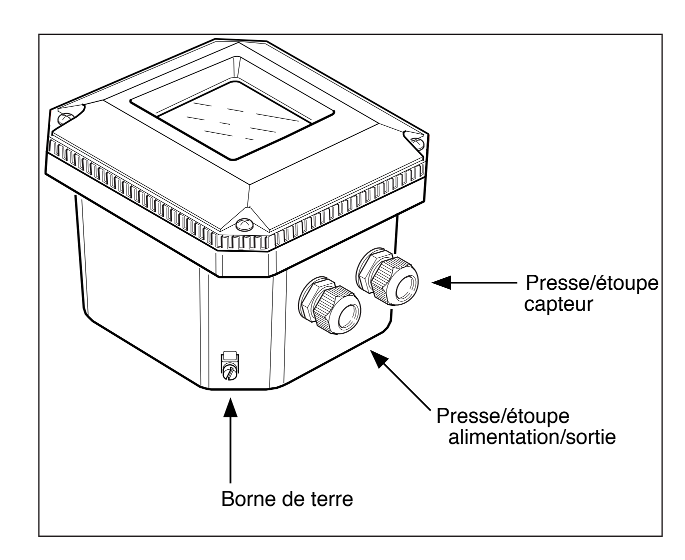


Figure 3-5. Presse-étoupe utilisés pour le câblage

3-3. Câblage des capteurs

3-3-1. Câblage du capteur galvanique standard

Le câble du capteur porte un repère sur chacun des fils. Ces marques correspondent à celles se trouvant sur le bornier.

Le capteur de température possède 2 fils avec des marques T1, T2 et/ou 11, 12 et doit être raccordé aux bornes 11 et 12.

Electrode de mesure : la cathode porte le repère IE et/ou 13 et doit être raccordée à la borne 13.
Electrode de référence : l'anode porte le repère RE et/ou 15 et doit être raccordée à la borne 15.
Masse liquide (masse de la solution) porte le repère 16 et doit être raccordée à la borne 16.
Le blindage général du câble porte le repère 14 et doit être raccordé à la borne 14.
Placer le cavalier en position GALVANIC.

3-3-2. Câblage d'autres capteurs galvaniques

Consulter la documentation pour connaître l'identification des couleurs du câble du capteur.

- Compensateur de température : deux fils, doit être raccordé aux bornes 11 et 12.
- Electrode de mesure : la cathode doit être raccordée à la borne 13.
- Electrode de référence : l'anode doit être raccordée à la borne 15.
- Le blindage du câble doit être raccordé à la borne 14 si possible.
- Placer le cavalier en position GALVANIC.

3-3-3. Câblage de capteurs polarographiques

Consulter le manuel d'utilisation pour connaître l'identification des couleurs du câble du capteur.

- Compensateur de température : deux fils, doit être raccordé aux bornes 11 et 12.
- Electrode de mesure : la cathode doit être raccordée à la borne 17.
- Electrode de référence : l'anode doit être raccordée à la borne 18.
- Le blindage du câble doit être raccordé à la borne 14 si possible.
- Placer le cavalier en position POLAROGRAPHIC.

3-3-4. Câblage des capteurs avec un connecteur VP

Consulter la documentation pour connaître l'identification des couleurs du câble du capteur

- Compensateur de température : deux fils, doit être raccordé aux bornes 11 et 12
- Polarographique : électrode de mesure (cathode) doit être raccordée à la borne 17
- Polarographique : électrode de référence (anode) doit être raccordée à la borne18
- Galvanique : électrode de mesure (cathode) doit être raccordée à la borne 13
- Galvanique : électrode de référence (anode) doit être raccordée à la borne
- Le blindage du câble doit être raccordé à la borne 14
- Placer le cavalier en position Polarographic ou Galvanic

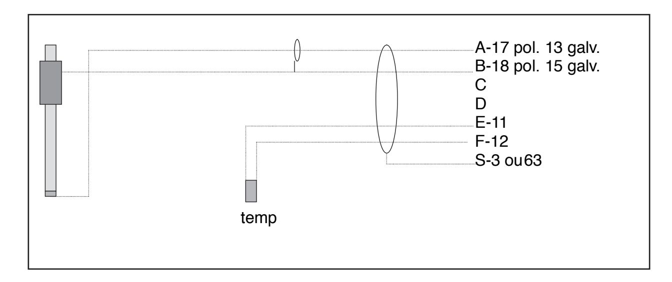


Figure 3-6. Connexions DO

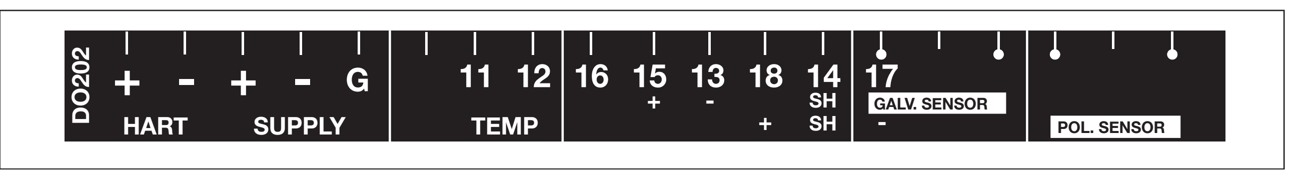


Figure 3-7. Identification des bornes

3-3-5. Raccordement des câbles utilisant une boîte de jonction (BA10) et un câble d'extension (WF10)

Si une installation utilisant des câbles standard entre les capteurs et le transmetteur n'est pas envisageable, on peut ajouter une boîte de jonction et un câble d'extension. Ces éléments bénéficient d'un haut niveau de conception et respectent les spécifications du système. La longueur totale du câble ne doit pas dépasser 60 mètres (5 mètres de câble fixe et 55 mètres de câble d'extension).

Note : la borne 17 de WF10 et de BA10 ne seront pas utilisées.

Note : voir page 3-10 la terminaison du câble WF10 combiné avec le EXA SC

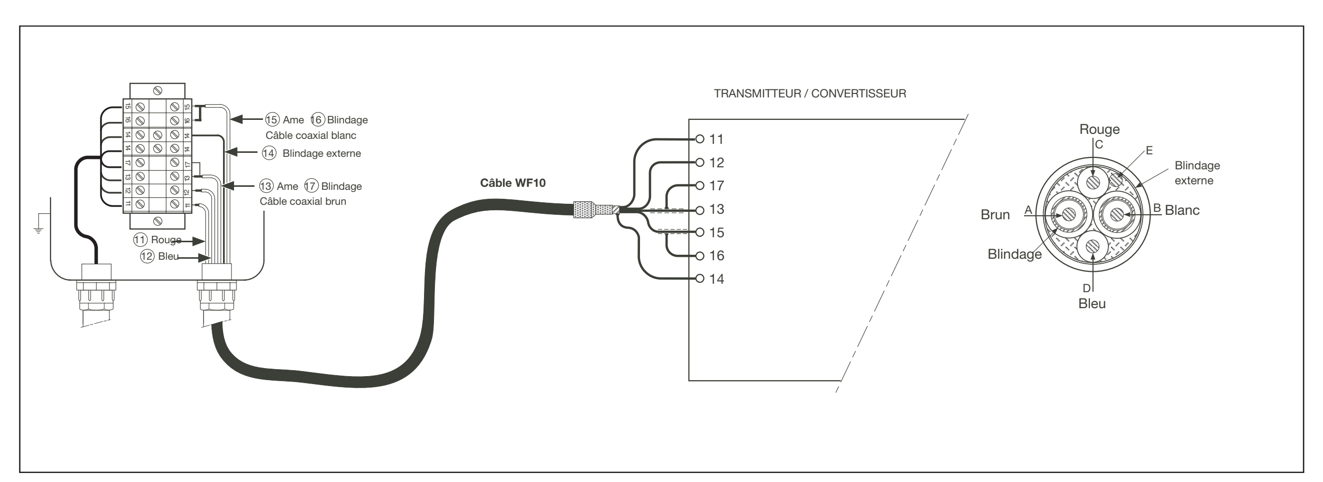


Fig. 3-8. Raccordement du câble d'extension WF10 et de la boîte de jonction BA10/BP10

Le câble d'extension peut être acheté au mètre et coupé à la longueur désirée.Pour la terminaison du câble, se reporter au schéma ci-dessous.

Terminaison du câble WF10.

1. Glisser 3 cm de gaine thermorétractable (9 x 1.5) sur la terminaison.
2. Dénuder 9 cm de la gaine isolante externe (noire), attention à ne pas endommager l'âme du câble.

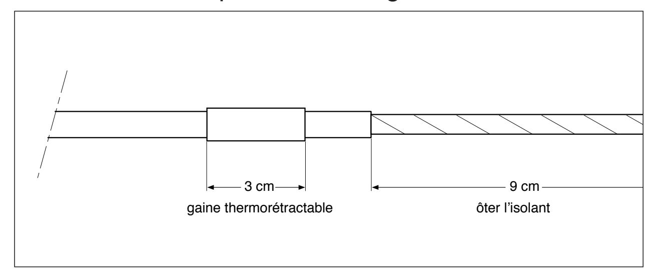


Figure 3-9a.

3. Oter la protection et sectionner les fils de coton aussi courts que possible.
4. Dénuder l'isolant des 3 cm restants des fils brun et blanc.

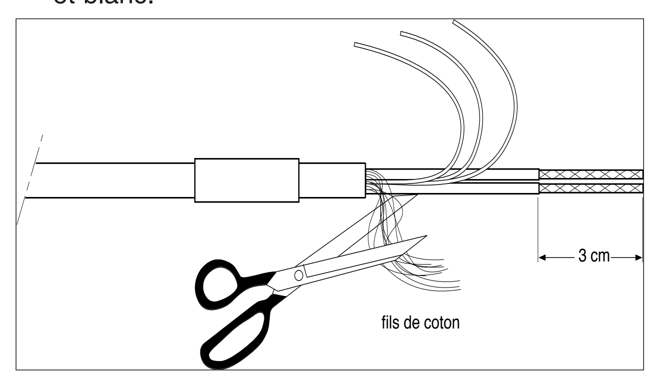


Figure 3-9b.

5. Sortir les âmes du câble coaxial de la tresse et sectionner la protection noire aussi court que possible.
6. Isoler la protection et le câble de blindage (14) ainsi que les 2 blindages coaxiaux avec une gaine de plastique adaptée.
7. Dénuder et terminer toutes les extrémités de câble et les identifier avec les numéros indiqués ci- dessous.

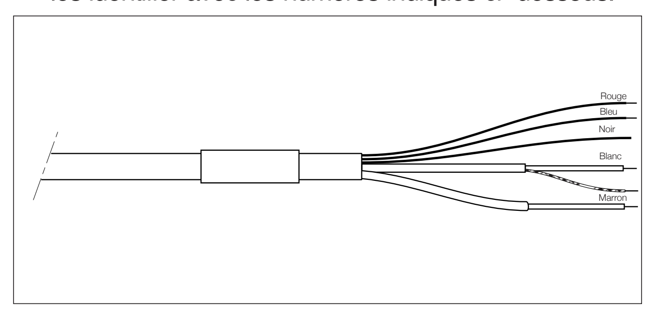


Figure 3-9c.

8. Enfin, placer la gaine thermorétractable dans sa position définitive.

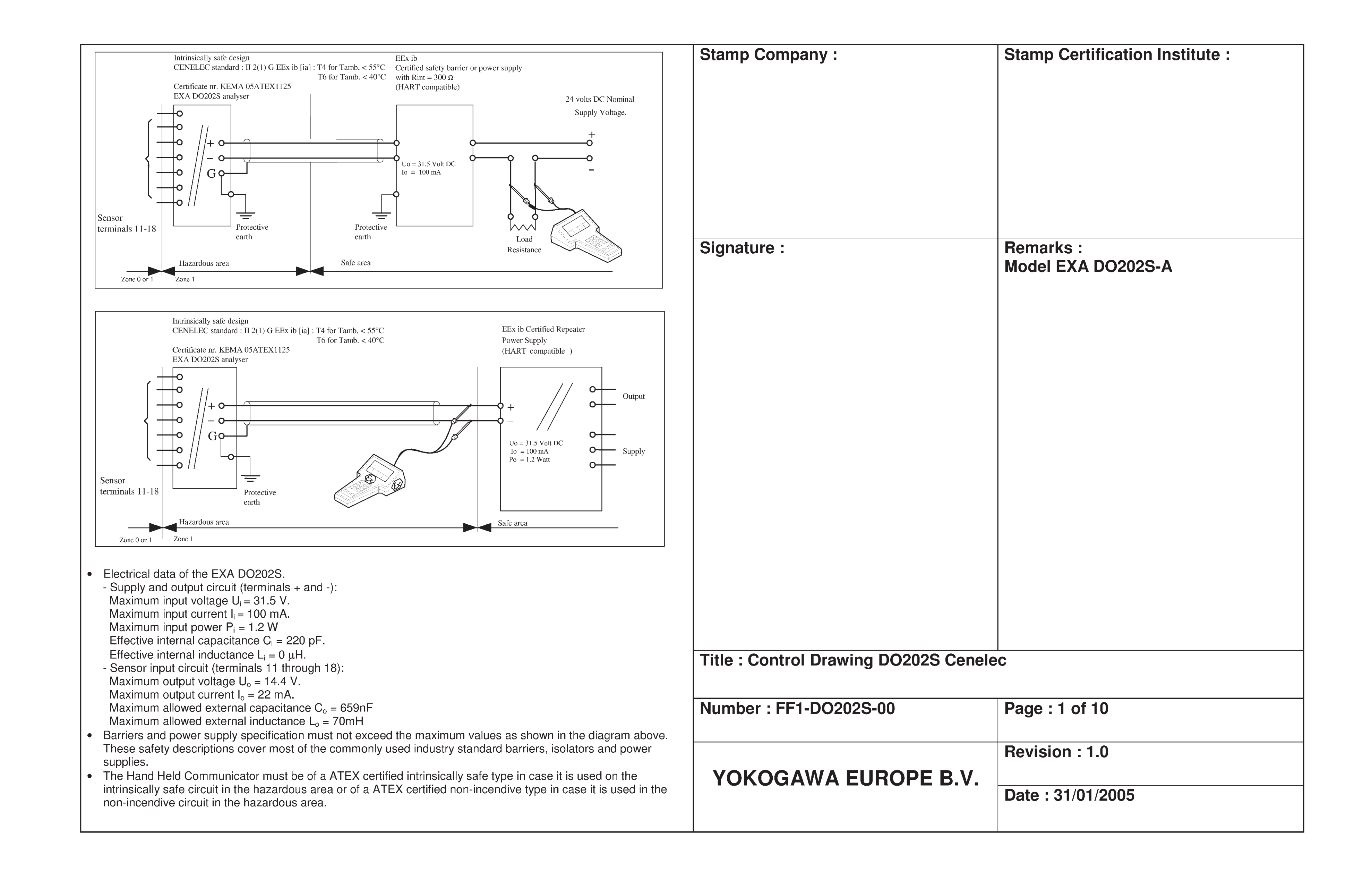
3-3-6. Précautions supplémentaires relatives aux installations en zones dangereuses

Vérifier que l'ensemble des capacitances et des inductances raccordées aux bornes d'entrée du EXA DO202S n'excèdent pas les limites indiquées dans le certificat.
Cela fixe les limites au câble et aux extensions utilisées.

– La version sécurité intrinsèque du DO202S peut être montée en Zone 1.
– Les capteurs peuvent être placés en Zone 0 ou Zone 1 en plaçant une barrière de sécurité correspondant aux limites indiquées dans le certificat du système.
– Vérifier que l'ensemble des capacitances et des inductances raccordées aux bornes de l'EXA DO202S n'excèdent pas les limites indiquées dans le certificat de la barrière de sécurité ou du distributeur.
– Le câble utilisé doit, de préférence, être bleu ou être marqué exérieurement.
– Installation des capteurs en Zone 0 ou 1 : en général le distributeur avec isolement d'entrée/sortie ne dispose pas d'une connexion de terre externe. S'il y a une connexion sur le distributeur et que la connexion du transmetteur est raccordée à la terre, le blindage du câble 2 brins pourra ne pas être raccordé lui-même au distributeur.

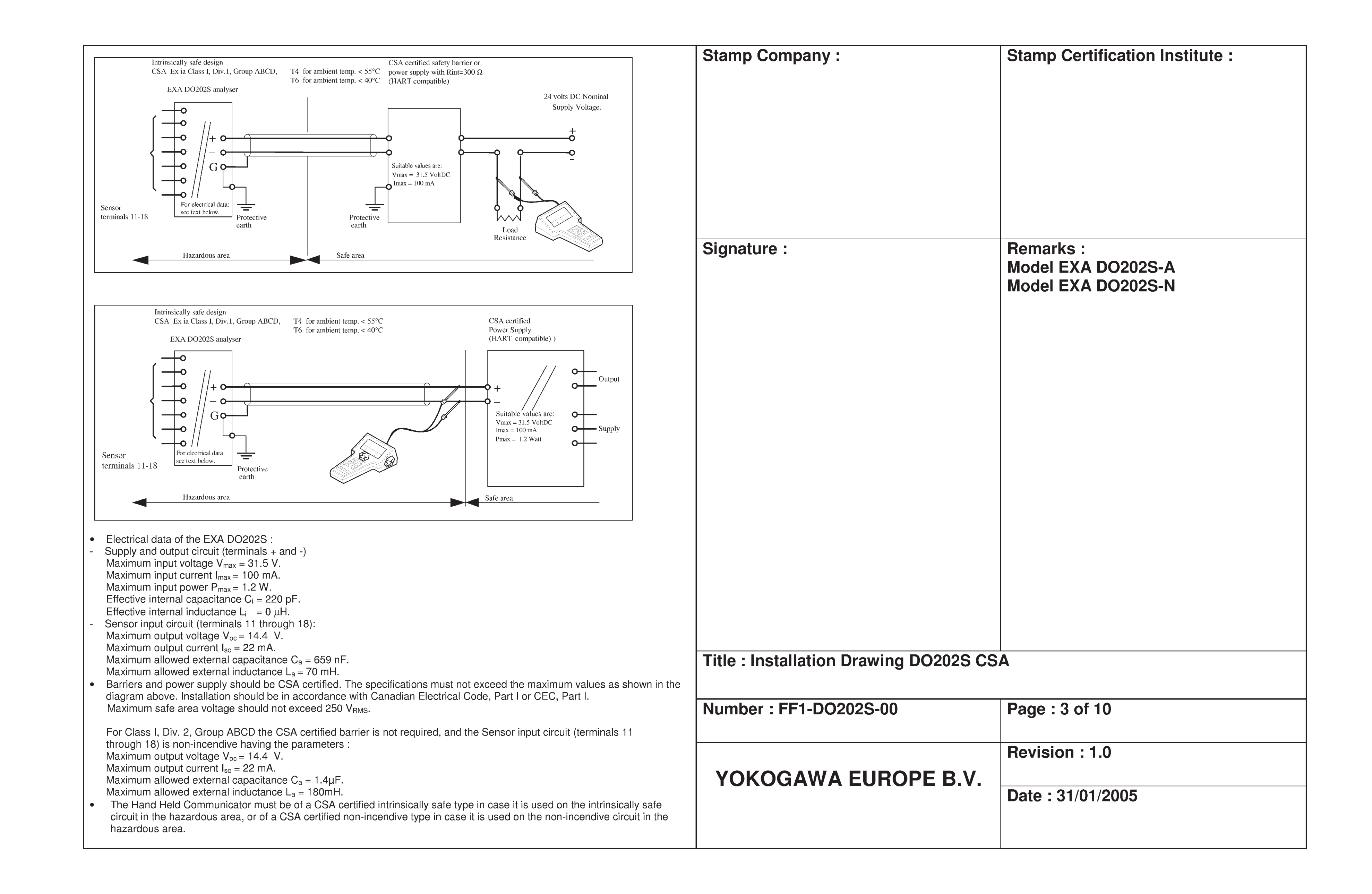
3-3-7. Installation en zone dangereuse : non inflammable

L'EXA DO202S-N peut être installé en : Category 3/ Zone 2/ Div.2 sans barrière de sécurité. Tension maximale d'alimentation 31.5V



- Electrical data of the EXA DO202S.
  - Supply and output circuit (terminals + and -):
    Maximum input voltage U_i = 31.5 V.
    Maximum input current I_i = 100 mA.
    Maximum input power P_i = 1.2 W
    Effective internal capacitance C_i = 220 pF.
    Effective internal inductance L_i = 0 µH.
  - Sensor input circuit (terminals 11 through 18):
    Maximum output voltage U_o = 14.4 V.
    Maximum output current I_o = 22 mA.
    Maximum allowed external capacitance C_o = 659nF
    Maximum allowed external inductance L_o = 70mH
- Barriers and power supply specification must not exceed the maximum values as shown in the diagram above. These safety descriptions cover most of the commonly used industry standard barriers, isolators and power supplies.
- The Hand Held Communicator must be of a ATEX certified intrinsically safe type in case it is used on the intrinsically safe circuit in the hazardous area or of a ATEX certified non-incendive type in case it is used in the non-incendive circuit in the hazardous area.

Stamp Company :	**Stamp Certification Institute :**
Signature :	**Remarks :** **Model EXA DO202S-A**
Title : Control Drawing DO202S Cenelec	
Number : FF1-DO202S-00	**Page : 1 of 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revision : 1.0**
	Date : 31/01/2005



- Electrical data of the EXA DO202S :
- Supply and output circuit (terminals + and -)
  Maximum input voltage V_{max} = 31.5 V.
  Maximum input current I_{max} = 100 mA.
  Maximum input power P_{max} = 1.2 W.
  Effective internal capacitance C_i = 220 pF.
  Effective internal inductance L_i = 0 µH.
- Sensor input circuit (terminals 11 through 18):
  Maximum output voltage V_{oc} = 14.4 V.
  Maximum output current I_{sc} = 22 mA.
  Maximum allowed external capacitance C_a = 659 nF.
  Maximum allowed external inductance L_a = 70 mH.
- Barriers and power supply should be CSA certified. The specifications must not exceed the maximum values as shown in the diagram above. Installation should be in accordance with Canadian Electrical Code, Part I or CEC, Part I.
  Maximum safe area voltage should not exceed 250 V_{RMS}.

  For Class I, Div. 2, Group ABCD the CSA certified barrier is not required, and the Sensor input circuit (terminals 11 through 18) is non-incendive having the parameters :
  Maximum output voltage V_{oc} = 14.4 V.
  Maximum output current I_{sc} = 22 mA.
  Maximum allowed external capacitance C_a = 1.4µF.
  Maximum allowed external inductance L_a = 180mH.
- The Hand Held Communicator must be of a CSA certified intrinsically safe type in case it is used on the intrinsically safe circuit in the hazardous area, or of a CSA certified non-incendive type in case it is used on the non-incendive circuit in the hazardous area.

Stamp Company :

Stamp Certification Institute :

Signature :

Remarks :
Model EXA DO202S-A
Model EXA DO202S-N

Title : Installation Drawing DO202S CSA

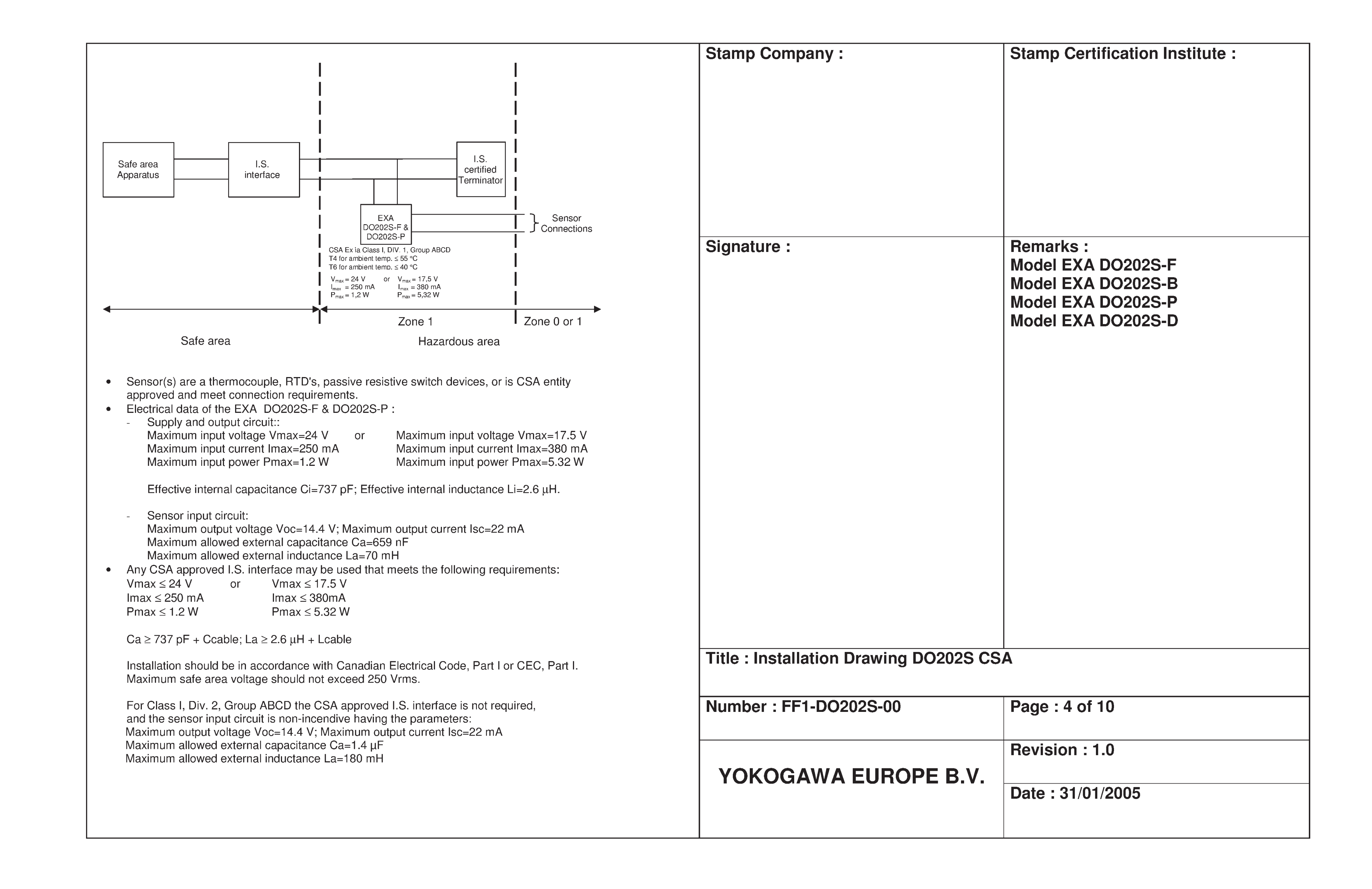
Number : FF1-DO202S-00

Page : 3 of 10

Revision : 1.0

YOKOGAWA EUROPE B.V.

Date : 31/01/2005



- Sensor(s) are a thermocouple, RTD's, passive resistive switch devices, or is CSA entity approved and meet connection requirements.
- Electrical data of the EXA DO202S-F & DO202S-P :
  - Supply and output circuit::

Maximum input voltage Vmax=24 V	or	Maximum input voltage Vmax=17.5 V
Maximum input current Imax=250 mA		Maximum input current Imax=380 mA
Maximum input power Pmax=1.2 W		Maximum input power Pmax=5.32 W

    Effective internal capacitance Ci=737 pF; Effective internal inductance Li=2.6 µH.

  - Sensor input circuit:
    Maximum output voltage Voc=14.4 V; Maximum output current Isc=22 mA
    Maximum allowed external capacitance Ca=659 nF
    Maximum allowed external inductance La=70 mH
- Any CSA approved I.S. interface may be used that meets the following requirements:

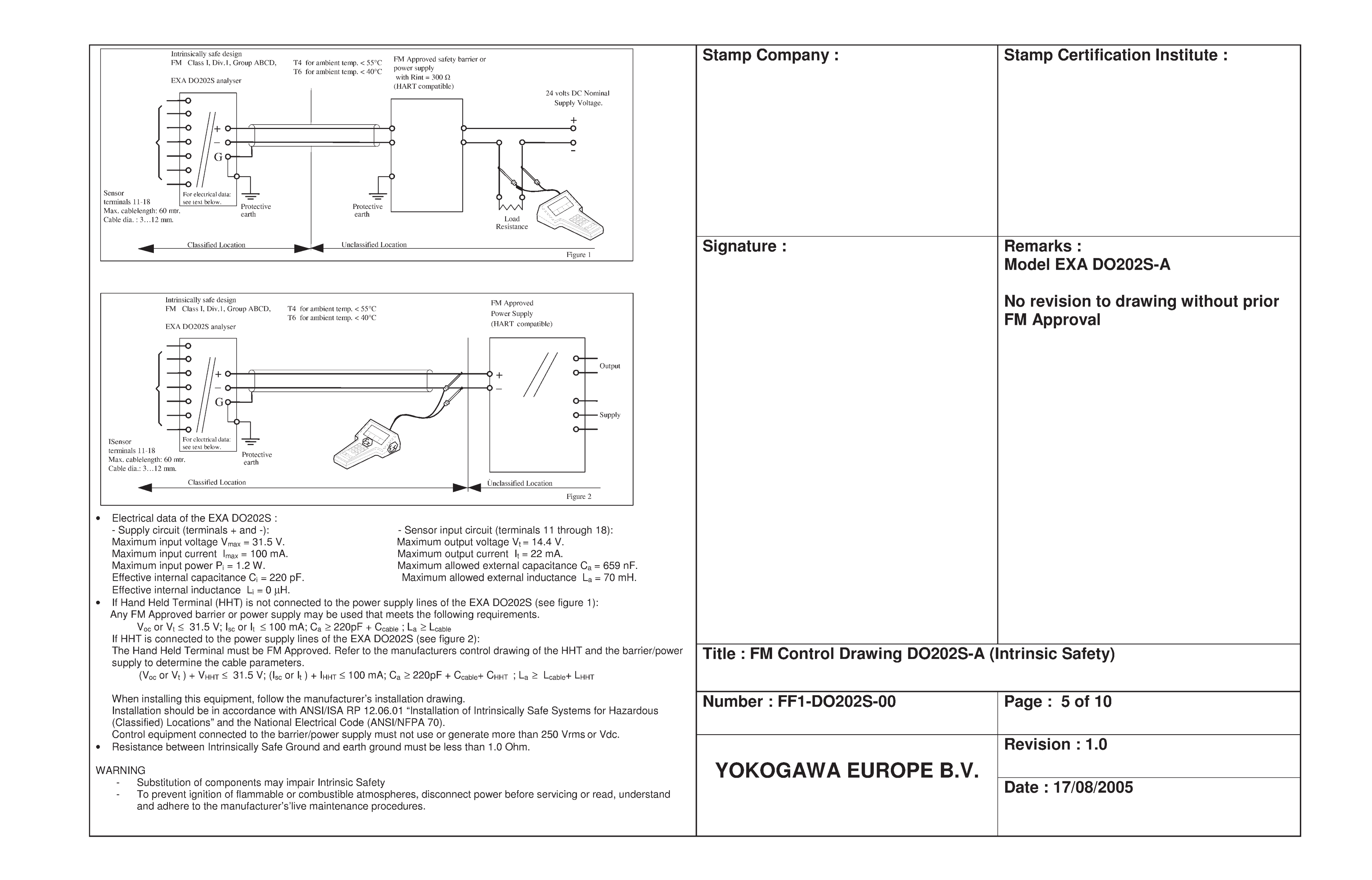
Vmax ≤ 24 V	or	Vmax ≤ 17.5 V
Imax ≤ 250 mA		Imax ≤ 380mA
Pmax ≤ 1.2 W		Pmax ≤ 5.32 W

  Ca ≥ 737 pF + Ccable; La ≥ 2.6 µH + Lcable

  Installation should be in accordance with Canadian Electrical Code, Part I or CEC, Part I.
  Maximum safe area voltage should not exceed 250 Vrms.

  For Class I, Div. 2, Group ABCD the CSA approved I.S. interface is not required, and the sensor input circuit is non-incendive having the parameters:
  Maximum output voltage Voc=14.4 V; Maximum output current Isc=22 mA
  Maximum allowed external capacitance Ca=1.4 µF
  Maximum allowed external inductance La=180 mH

Stamp Company :	**Stamp Certification Institute :**
Signature :	**Remarks :** **Model EXA DO202S-F** **Model EXA DO202S-B** **Model EXA DO202S-P** **Model EXA DO202S-D**
Title : Installation Drawing DO202S CSA	
Number : FF1-DO202S-00	**Page : 4 of 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revision : 1.0** **Date : 31/01/2005**

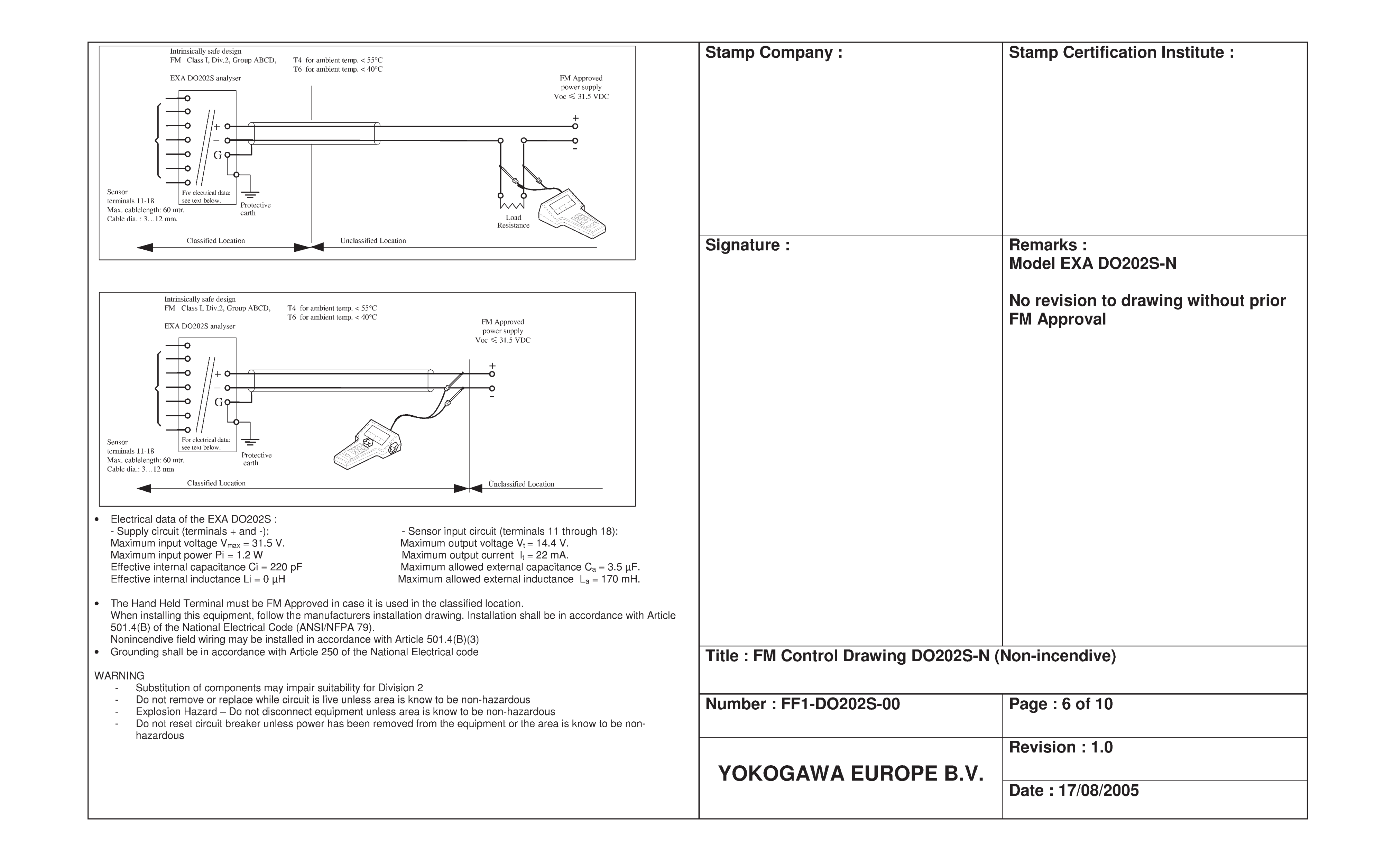


- Electrical data of the EXA DO202S :
  - Supply circuit (terminals + and -):
    Maximum input voltage V_{max} = 31.5 V.
    Maximum input current I_{max} = 100 mA.
    Maximum input power P_i = 1.2 W.
    Effective internal capacitance C_i = 220 pF.
    Effective internal inductance L_i = 0 µH.
  - Sensor input circuit (terminals 11 through 18):
    Maximum output voltage V_t = 14.4 V.
    Maximum output current I_t = 22 mA.
    Maximum allowed external capacitance C_a = 659 nF.
    Maximum allowed external inductance L_a = 70 mH.
- If Hand Held Terminal (HHT) is not connected to the power supply lines of the EXA DO202S (see figure 1):
  Any FM Approved barrier or power supply may be used that meets the following requirements.
  V_{oc} or $V_t \leq$ 31.5 V; I_{sc} or $I_t \leq$ 100 mA; $C_a \geq$ 220pF + C_{cable} ; $L_a \geq L_{cable}$
  If HHT is connected to the power supply lines of the EXA DO202S (see figure 2):
  The Hand Held Terminal must be FM Approved. Refer to the manufacturers control drawing of the HHT and the barrier/power supply to determine the cable parameters.
  (V_{oc} or V_t) + $V_{HHT} \leq$ 31.5 V; (I_{sc} or I_t) + $I_{HHT} \leq$ 100 mA; $C_a \geq$ 220pF + C_{cable}+ C_{HHT} ; $L_a \geq$ L_{cable}+ L_{HHT}

  When installing this equipment, follow the manufacturer's installation drawing.
  Installation should be in accordance with ANSI/ISA RP 12.06.01 "Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations" and the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).
  Control equipment connected to the barrier/power supply must not use or generate more than 250 Vrms or Vdc.
- Resistance between Intrinsically Safe Ground and earth ground must be less than 1.0 Ohm.

WARNING
- Substitution of components may impair Intrinsic Safety
- To prevent ignition of flammable or combustible atmospheres, disconnect power before servicing or read, understand and adhere to the manufacturer's live maintenance procedures.

Stamp Company :	Stamp Certification Institute :
Signature :	Remarks : Model EXA DO202S-A No revision to drawing without prior FM Approval
Title : FM Control Drawing DO202S-A (Intrinsic Safety)	
Number : FF1-DO202S-00	Page : 5 of 10
YOKOGAWA EUROPE B.V.	Revision : 1.0
	Date : 17/08/2005



- Electrical data of the EXA DO202S :
  - Supply circuit (terminals + and -):
    Maximum input voltage V_{max} = 31.5 V.
    Maximum input power Pi = 1.2 W
    Effective internal capacitance Ci = 220 pF
    Effective internal inductance Li = 0 µH
  - Sensor input circuit (terminals 11 through 18):
    Maximum output voltage V_t = 14.4 V.
    Maximum output current I_t = 22 mA.
    Maximum allowed external capacitance C_a = 3.5 µF.
    Maximum allowed external inductance L_a = 170 mH.

- The Hand Held Terminal must be FM Approved in case it is used in the classified location.
  When installing this equipment, follow the manufacturers installation drawing. Installation shall be in accordance with Article 501.4(B) of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 79).
  Nonincendive field wiring may be installed in accordance with Article 501.4(B)(3)
- Grounding shall be in accordance with Article 250 of the National Electrical code

WARNING
- Substitution of components may impair suitability for Division 2
- Do not remove or replace while circuit is live unless area is know to be non-hazardous
- Explosion Hazard – Do not disconnect equipment unless area is know to be non-hazardous
- Do not reset circuit breaker unless power has been removed from the equipment or the area is know to be non-hazardous

Stamp Company :

Stamp Certification Institute :

Signature :

Remarks :
Model EXA DO202S-N

No revision to drawing without prior FM Approval

Title : FM Control Drawing DO202S-N (Non-incendive)

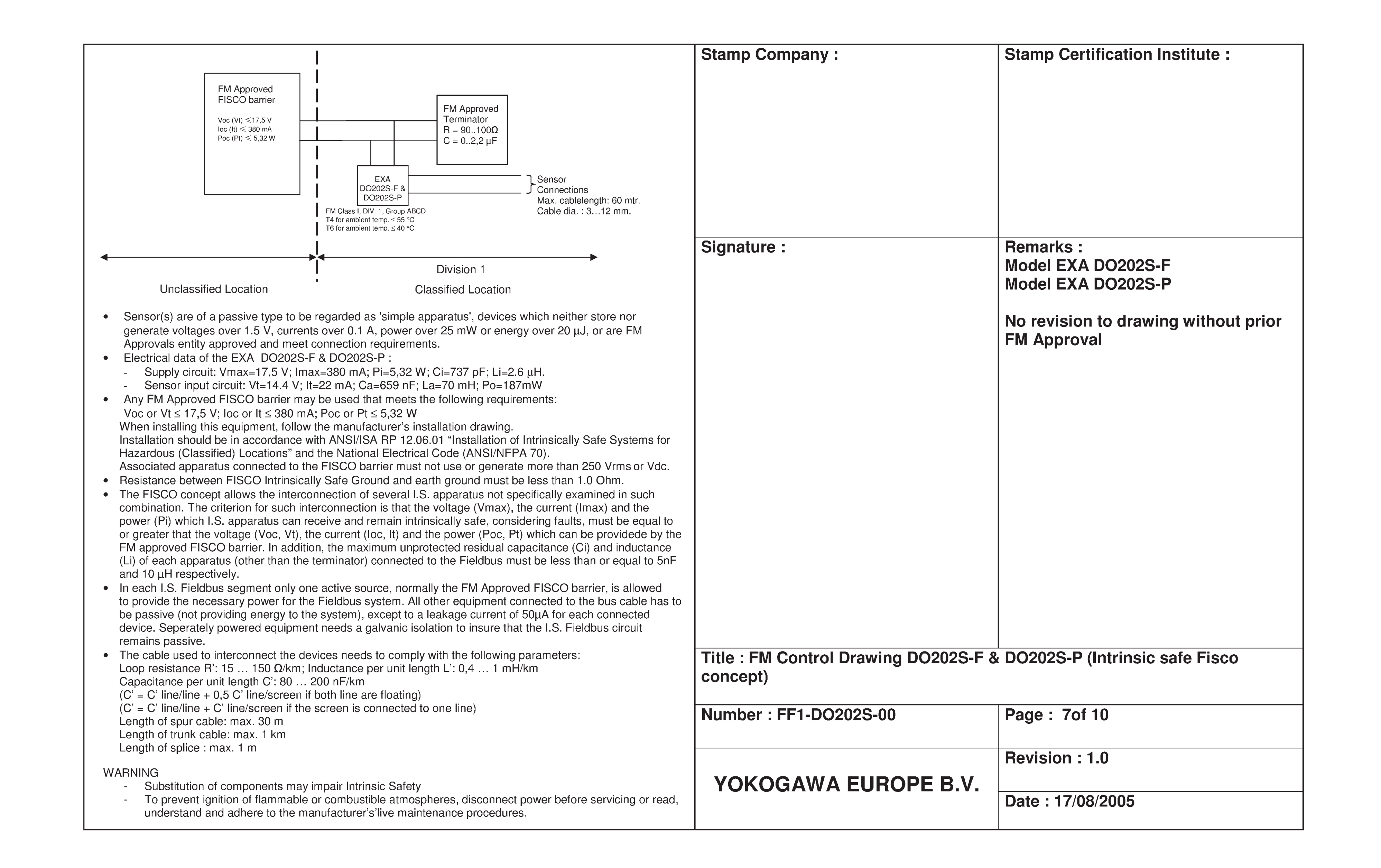
Number : FF1-DO202S-00

Page : 6 of 10

Revision : 1.0

YOKOGAWA EUROPE B.V.

Date : 17/08/2005



- Sensor(s) are of a passive type to be regarded as 'simple apparatus', devices which neither store nor generate voltages over 1.5 V, currents over 0.1 A, power over 25 mW or energy over 20 µJ, or are FM Approvals entity approved and meet connection requirements.
- Electrical data of the EXA DO202S-F & DO202S-P :
  - Supply circuit: Vmax=17,5 V; Imax=380 mA; Pi=5,32 W; Ci=737 pF; Li=2.6 µH.
  - Sensor input circuit: Vt=14.4 V; It=22 mA; Ca=659 nF; La=70 mH; Po=187mW
- Any FM Approved FISCO barrier may be used that meets the following requirements:
  Voc or Vt ≤ 17,5 V; Ioc or It ≤ 380 mA; Poc or Pt ≤ 5,32 W
  When installing this equipment, follow the manufacturer's installation drawing.
  Installation should be in accordance with ANSI/ISA RP 12.06.01 "Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations" and the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).
  Associated apparatus connected to the FISCO barrier must not use or generate more than 250 Vrms or Vdc.
- Resistance between FISCO Intrinsically Safe Ground and earth ground must be less than 1.0 Ohm.
- The FISCO concept allows the interconnection of several I.S. apparatus not specifically examined in such combination. The criterion for such interconnection is that the voltage (Vmax), the current (Imax) and the power (Pi) which I.S. apparatus can receive and remain intrinsically safe, considering faults, must be equal to or greater that the voltage (Voc, Vt), the current (Ioc, It) and the power (Poc, Pt) which can be providede by the FM approved FISCO barrier. In addition, the maximum unprotected residual capacitance (Ci) and inductance (Li) of each apparatus (other than the terminator) connected to the Fieldbus must be less than or equal to 5nF and 10 µH respectively.
- In each I.S. Fieldbus segment only one active source, normally the FM Approved FISCO barrier, is allowed to provide the necessary power for the Fieldbus system. All other equipment connected to the bus cable has to be passive (not providing energy to the system), except to a leakage current of 50µA for each connected device. Seperately powered equipment needs a galvanic isolation to insure that the I.S. Fieldbus circuit remains passive.
- The cable used to interconnect the devices needs to comply with the following parameters:
  Loop resistance R': 15 … 150 Ω/km; Inductance per unit length L': 0,4 … 1 mH/km
  Capacitance per unit length C': 80 … 200 nF/km
  (C' = C' line/line + 0,5 C' line/screen if both line are floating)
  (C' = C' line/line + C' line/screen if the screen is connected to one line)
  Length of spur cable: max. 30 m
  Length of trunk cable: max. 1 km
  Length of splice : max. 1 m

WARNING
- Substitution of components may impair Intrinsic Safety
- To prevent ignition of flammable or combustible atmospheres, disconnect power before servicing or read, understand and adhere to the manufacturer's live maintenance procedures.

Stamp Company :

Stamp Certification Institute :

Signature :

Remarks :
Model EXA DO202S-F
Model EXA DO202S-P

No revision to drawing without prior FM Approval

Title : FM Control Drawing DO202S-F & DO202S-P (Intrinsic safe Fisco concept)

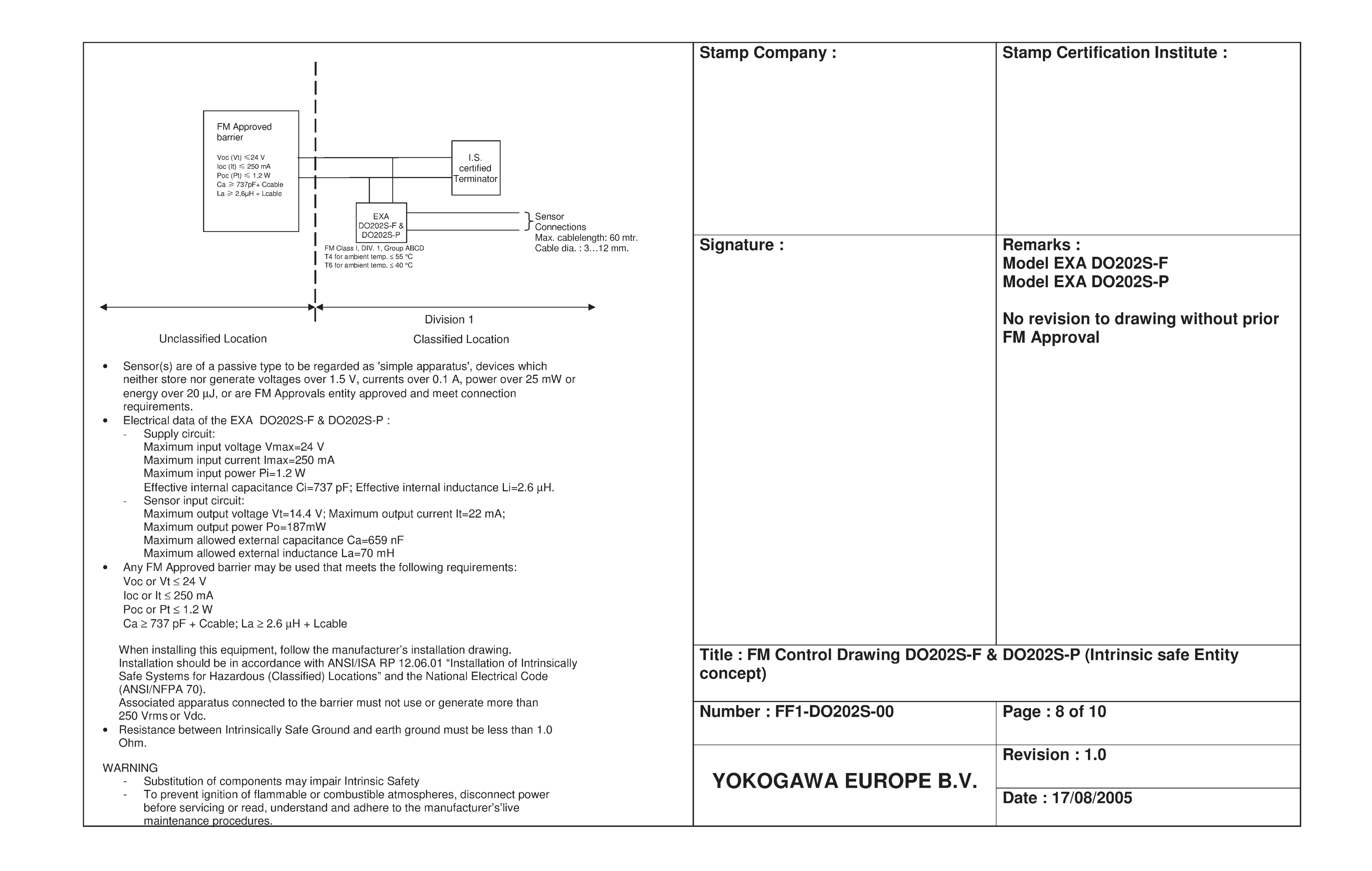
Number : FF1-DO202S-00

Page : 7of 10

Revision : 1.0

YOKOGAWA EUROPE B.V.

Date : 17/08/2005



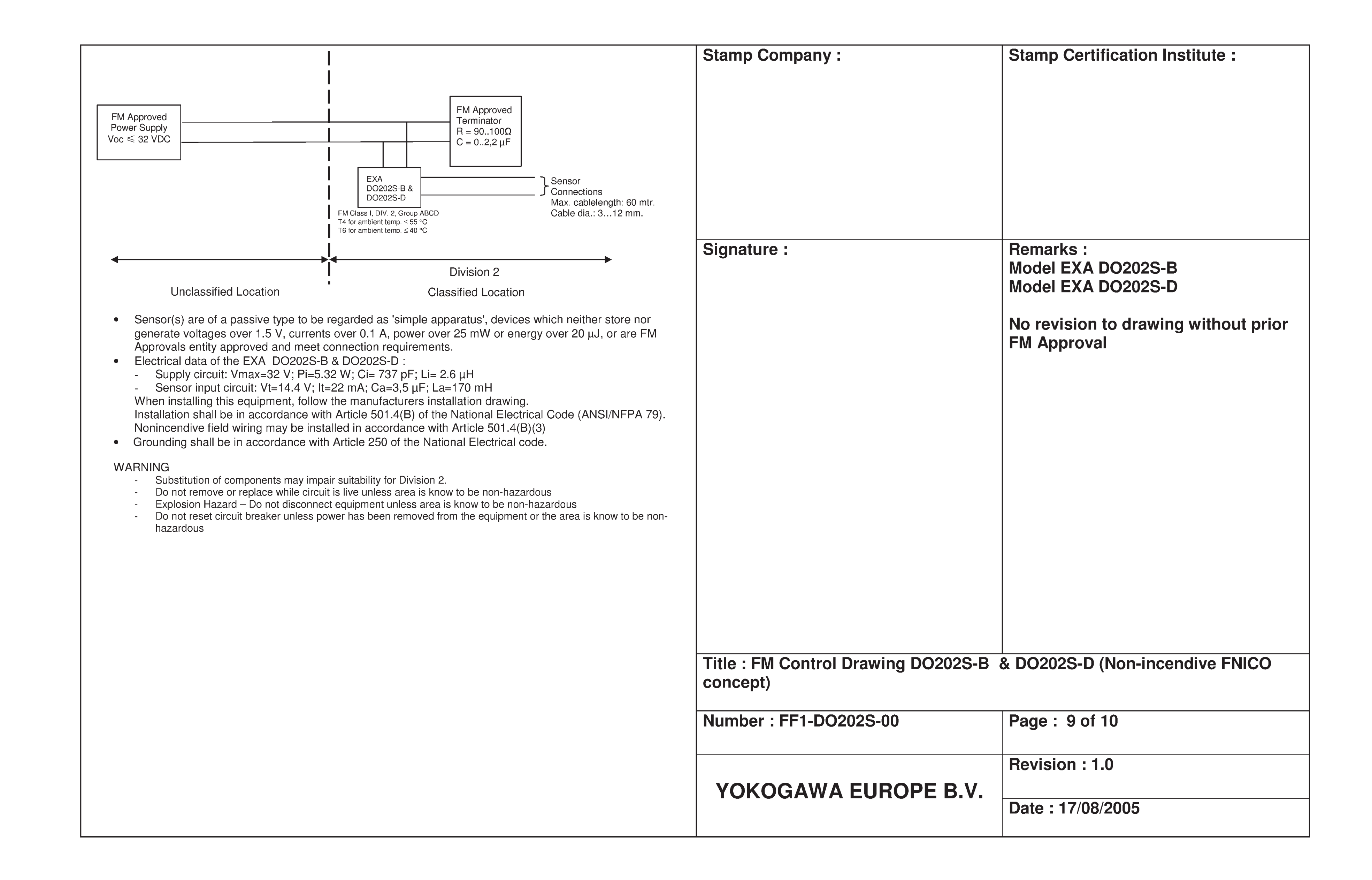
- Sensor(s) are of a passive type to be regarded as 'simple apparatus', devices which neither store nor generate voltages over 1.5 V, currents over 0.1 A, power over 25 mW or energy over 20 µJ, or are FM Approvals entity approved and meet connection requirements.
- Electrical data of the EXA DO202S-F & DO202S-P :
  - Supply circuit:
    Maximum input voltage Vmax=24 V
    Maximum input current Imax=250 mA
    Maximum input power Pi=1.2 W
    Effective internal capacitance Ci=737 pF; Effective internal inductance Li=2.6 µH.
  - Sensor input circuit:
    Maximum output voltage Vt=14.4 V; Maximum output current It=22 mA;
    Maximum output power Po=187mW
    Maximum allowed external capacitance Ca=659 nF
    Maximum allowed external inductance La=70 mH
- Any FM Approved barrier may be used that meets the following requirements:
  Voc or Vt ≤ 24 V
  Ioc or It ≤ 250 mA
  Poc or Pt ≤ 1.2 W
  Ca ≥ 737 pF + Ccable; La ≥ 2.6 µH + Lcable

When installing this equipment, follow the manufacturer's installation drawing. Installation should be in accordance with ANSI/ISA RP 12.06.01 "Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations" and the National Electrical Code (ANSI/NFPA 70).
Associated apparatus connected to the barrier must not use or generate more than 250 Vrms or Vdc.

- Resistance between Intrinsically Safe Ground and earth ground must be less than 1.0 Ohm.

WARNING
- Substitution of components may impair Intrinsic Safety
- To prevent ignition of flammable or combustible atmospheres, disconnect power before servicing or read, understand and adhere to the manufacturer's live maintenance procedures.

Stamp Company :	**Stamp Certification Institute :**
Signature :	**Remarks :** **Model EXA DO202S-F** **Model EXA DO202S-P** **No revision to drawing without prior FM Approval**
Title : FM Control Drawing DO202S-F & DO202S-P (Intrinsic safe Entity concept)	
Number : FF1-DO202S-00	**Page : 8 of 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revision : 1.0** **Date : 17/08/2005**

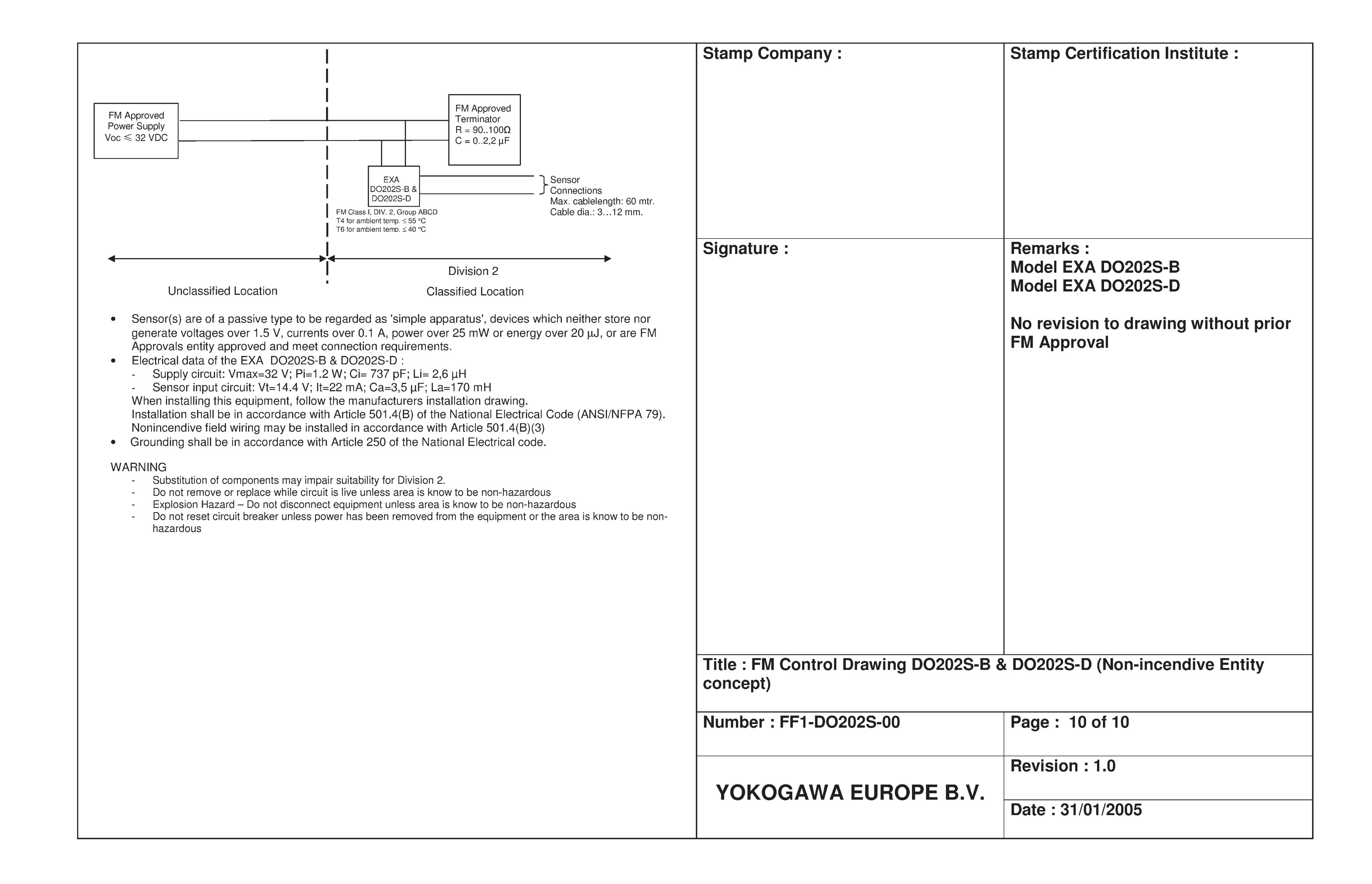


- Sensor(s) are of a passive type to be regarded as 'simple apparatus', devices which neither store nor generate voltages over 1.5 V, currents over 0.1 A, power over 25 mW or energy over 20 µJ, or are FM Approvals entity approved and meet connection requirements.
- Electrical data of the EXA DO202S-B & DO202S-D :
  - Supply circuit: Vmax=32 V; Pi=5.32 W; Ci= 737 pF; Li= 2.6 µH
  - Sensor input circuit: Vt=14.4 V; It=22 mA; Ca=3,5 µF; La=170 mH

  When installing this equipment, follow the manufacturers installation drawing.
  Installation shall be in accordance with Article 501.4(B) of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 79).
  Nonincendive field wiring may be installed in accordance with Article 501.4(B)(3)
- Grounding shall be in accordance with Article 250 of the National Electrical code.

WARNING
- Substitution of components may impair suitability for Division 2.
- Do not remove or replace while circuit is live unless area is know to be non-hazardous
- Explosion Hazard – Do not disconnect equipment unless area is know to be non-hazardous
- Do not reset circuit breaker unless power has been removed from the equipment or the area is know to be non-hazardous

Stamp Company :	**Stamp Certification Institute :**
Signature :	**Remarks :** **Model EXA DO202S-B** **Model EXA DO202S-D** **No revision to drawing without prior FM Approval**
Title : FM Control Drawing DO202S-B & DO202S-D (Non-incendive FNICO concept)	
Number : FF1-DO202S-00	**Page : 9 of 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revision : 1.0**
	Date : 17/08/2005



- Sensor(s) are of a passive type to be regarded as 'simple apparatus', devices which neither store nor generate voltages over 1.5 V, currents over 0.1 A, power over 25 mW or energy over 20 µJ, or are FM Approvals entity approved and meet connection requirements.
- Electrical data of the EXA DO202S-B & DO202S-D :
  - Supply circuit: Vmax=32 V; Pi=1.2 W; Ci= 737 pF; Li= 2,6 µH
  - Sensor input circuit: Vt=14.4 V; It=22 mA; Ca=3,5 µF; La=170 mH

  When installing this equipment, follow the manufacturers installation drawing.
  Installation shall be in accordance with Article 501.4(B) of the National Electrical Code (ANSI/NFPA 79).
  Nonincendive field wiring may be installed in accordance with Article 501.4(B)(3)
- Grounding shall be in accordance with Article 250 of the National Electrical code.

WARNING
- Substitution of components may impair suitability for Division 2.
- Do not remove or replace while circuit is live unless area is know to be non-hazardous
- Explosion Hazard – Do not disconnect equipment unless area is know to be non-hazardous
- Do not reset circuit breaker unless power has been removed from the equipment or the area is know to be non-hazardous

Stamp Company :

Stamp Certification Institute :

Signature :

Remarks :
Model EXA DO202S-B
Model EXA DO202S-D

No revision to drawing without prior FM Approval

Title : FM Control Drawing DO202S-B & DO202S-D (Non-incendive Entity concept)

Number : FF1-DO202S-00	**Page : 10 of 10**
YOKOGAWA EUROPE B.V.	**Revision : 1.0**
	Date : 31/01/2005

4. Exploitation : affichage et réglages

4-1. Interface

Ce paragraphe donne une vue d'ensemble de l'interface opérateur de l'appareil. Les procédures de base pour atteindre les trois niveaux d'exploitation sont décrites brièvement. Pour une description détaillée de la saisie de données, se reporter à la section correspondante de ce manuel d'instructions. La figure 4-1 montre l'interface opérateur de l'appareil.

Niveau 1: Maintenance

Ces fonctions sont accessibles par touches à travers la fenêtre souple. Ces fonctions recouvrent les nécessités de l'exploitation quotidienne. L'ajustement de l'affichage et le menu d'étalonnage font partie des fonctions accessibles dans ce niveau (voir tableau 4-1).

Niveau 2 : Mise en service

Lorsque la face avant est enlevée, un second menu est exposé. L'utilisateur a accès à ce menu en appuyant sur la touche marquée * en bas à droite de l'affichage. Ce menu sert à la configuration de valeurs telles que les étendues de sortie, les caractéristiques de la fonction Hold. Ce niveau donne accès au niveau service. (voir tableau 4-1).

Niveau 3 : Service

Pour accéder à une configuration spécifique, appuyer sur le bouton marqué *, puis appuyer sur "NO" de manière répétée jusqu'à ce que SERVICE s'affiche. Appuyer alors sur "YES". En entrant dans le sous-menu"Service Code" du menu de mise en service, on a accès à des fonctions plus élaborées. Une liste des codes Service est donnée dans le chapitre 5 et un tableau d'ensemble se trouve dans le chapitre 11.

Tableau 4-1. Vue d'ensemble de l'exploitation

	Routine		Fonction	Chapitre
Maintenance	CALIB	AIR.CAL	Calibration en air (méthode recommandée)	6
		H2O.CAL	Calibration en eau saturée en air	6
		SENS	Etalonnage manuel	6
		ZERO	Etalonnage manuel du zéro	6
	DISP		Lire les données auxiliaires ou réglage d'affichage de messages	4
	M.TEMP		Ajuster manuellement la température	5
	M.PRESS		Ajuster manuellement la pression	5
Mise en service	OUTPUT		Ajuster l'étendue de sortie	5
	SET HOLD		Activer la fonction HOLD	5
Service (accès aux entrées de code depuis le niveau mise en service)	SERVICE		Configurer les fonctions spéciales du convertisseur	5

mA

Note : Les trois niveaux peuvent être protégés séparément par un mot de passe. Voir Code 52 dans le tableau des codes du chapitre 5 sur la créations des mots de passe.

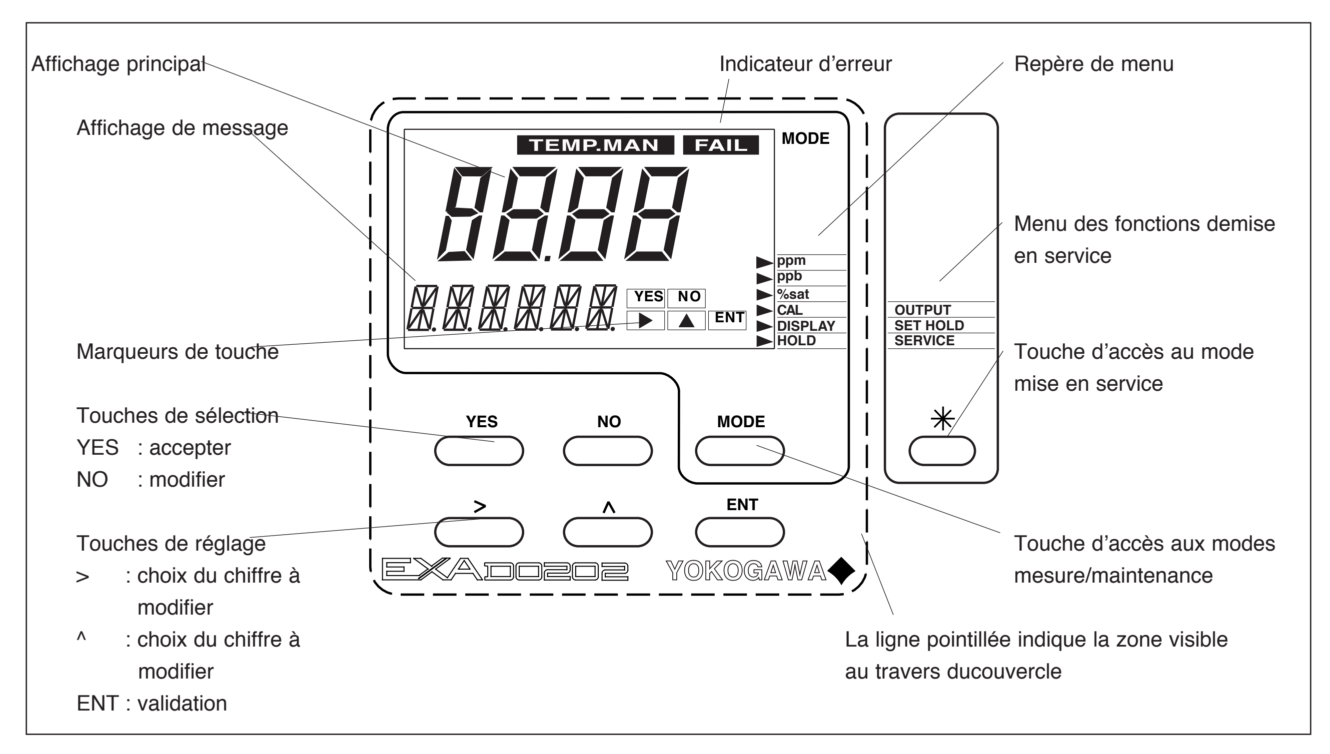


Figure 4-1. Interface utilisateur DO202

4-2. Présentation des touches de fonctionnement

Touche MODE

Cette touche permet de passer du mode mesure au mode maintenance. Appuyer une fois pour accéder au menu de fonction maintenance. CALIB
DISP
Appuyer de nouveau pour revenir au mode mesure.

Touches YES/NO

Ces touches sont utilisées pour sélectionner des choix dans le menu.
YES pour accepter une sélection.
NO pour refuser la sélection ou passer à l'option suivante.

Touches saisie de données (▶ ▲ ENT)

▶ permet de déplacer le curseur. En appuyant sur cette touche, il est possible de déplacer le curseur ou le chiffre clignotant vers la droite. Elle est utilisée pour sélectionner le chiffre à modifier lors de la saisie de données numériques.

▲ permet de modifier la valeur d'un chiffre. En appuyant sur cette touche, la valeur augmente d'une unité. La valeur ne peut pas être diminuée, il faut repasser par le zéro pour atteindre la valeur souhaitée.

ENT quand la valeur désirée a été réglée à l'aide des touches ▶ et ▲, valider avec ENT . l'EXA ne prend aucune modification en compte tant que la touche ENT n'a pas été actionnée.

✳ c'est la touche du menu de mise en service. Elle est utilisée pour accéder au menu. Ceci n'est possible que si le couvercle a été enlevé ou ouvert. Une fois ce bouton utilisé pour afficher le menu, suivre les indications et utiliser les autres touches.

4-3. Programmation des mots de passe

En code Service 52, les utilisateurs de l'EXA peuvent définir un mot de passe pour chacun des trois niveaux de fonctionnement, ou pour les trois. Cette opération doit être effectuée après la première mise en service de l'appareil (configuration).
Les mots de passe doivent être conservés soigneusement.

Une fois les mots de passe définis, les étapes suivantes sont incluses dans les fonctions de configuration et de programmation :

Maintenance

Appuyer sur la touche MODE. L'affichage indique 000 et *PASS*
Saisir un mot de passe à 3 digit défini dans le code 52 pour accéder au mode Maintenance.

Mise en service

Appuyer sur ✳. L'affichage indique 000 et *PASS*
Saisir un mot de passe à 3 digit défini dans le code 52 pour accéder au mode Mise en service.

Service

A partir du menu de mise en service, sélectionner *Service en appuyant sur YES. L'affichage indique 000 et *PASS*. Saisir un mot de passe à 3 digit défini dans le code 52 pour accéder au mode Service.

Note : Se reporter au code Service 52 pour le réglage des mots de passe.

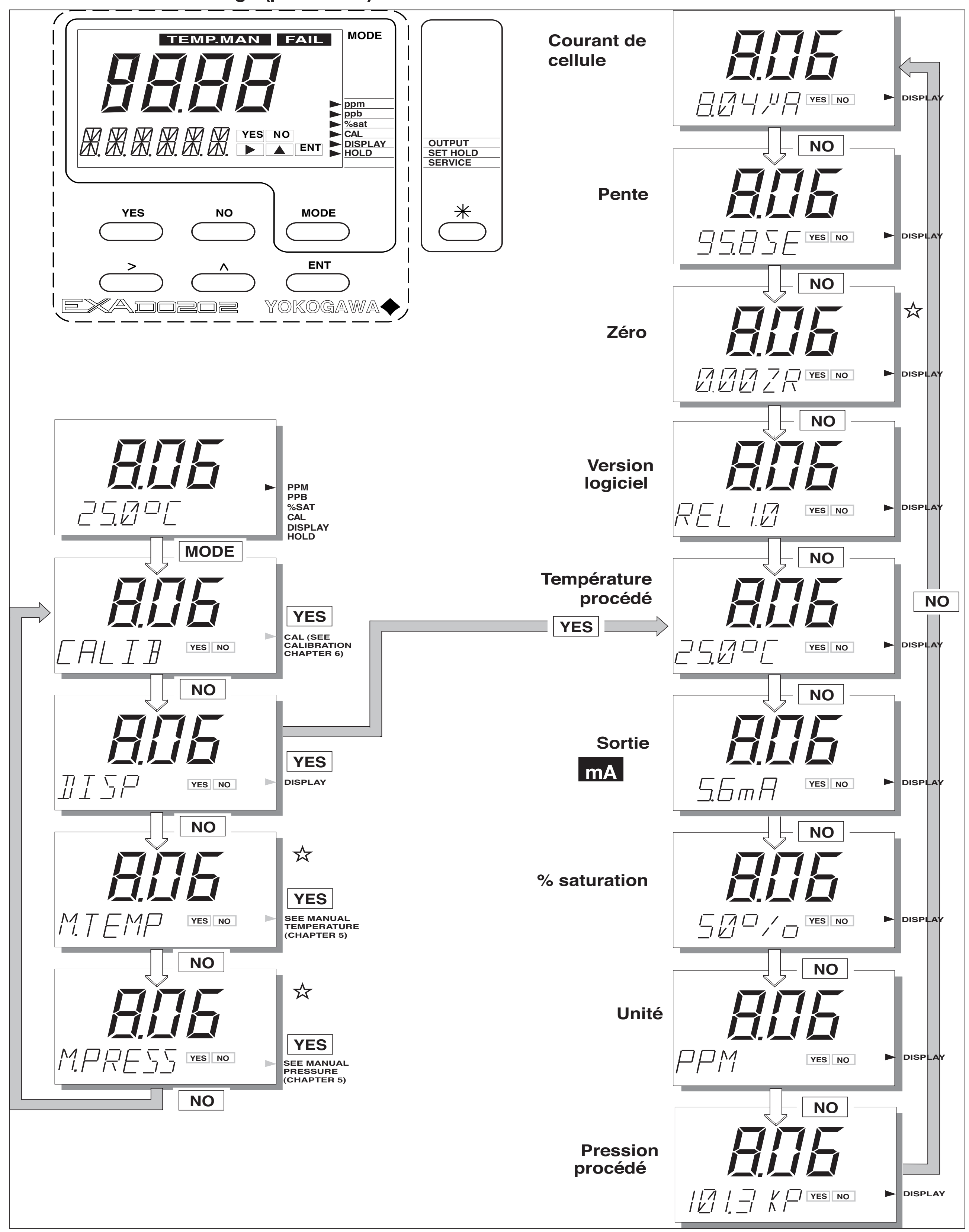
4-4. Exemples d'affichage

Les pages qui suivent montrent la séquence d'utilisation des touches et les affichages correspondant lors d'une exploitation standard. Les options sont plus ou moins nombreuses suivant la configuration.

Quelques différences possibles :

* l'élément portant cette marque est omis s'il a été désactivé dans le mode mise en service.

4-5. Fonctions d'affichage (par défaut)



5. REGLAGE DES PARAMETRES

5-1. Mode Maintenance

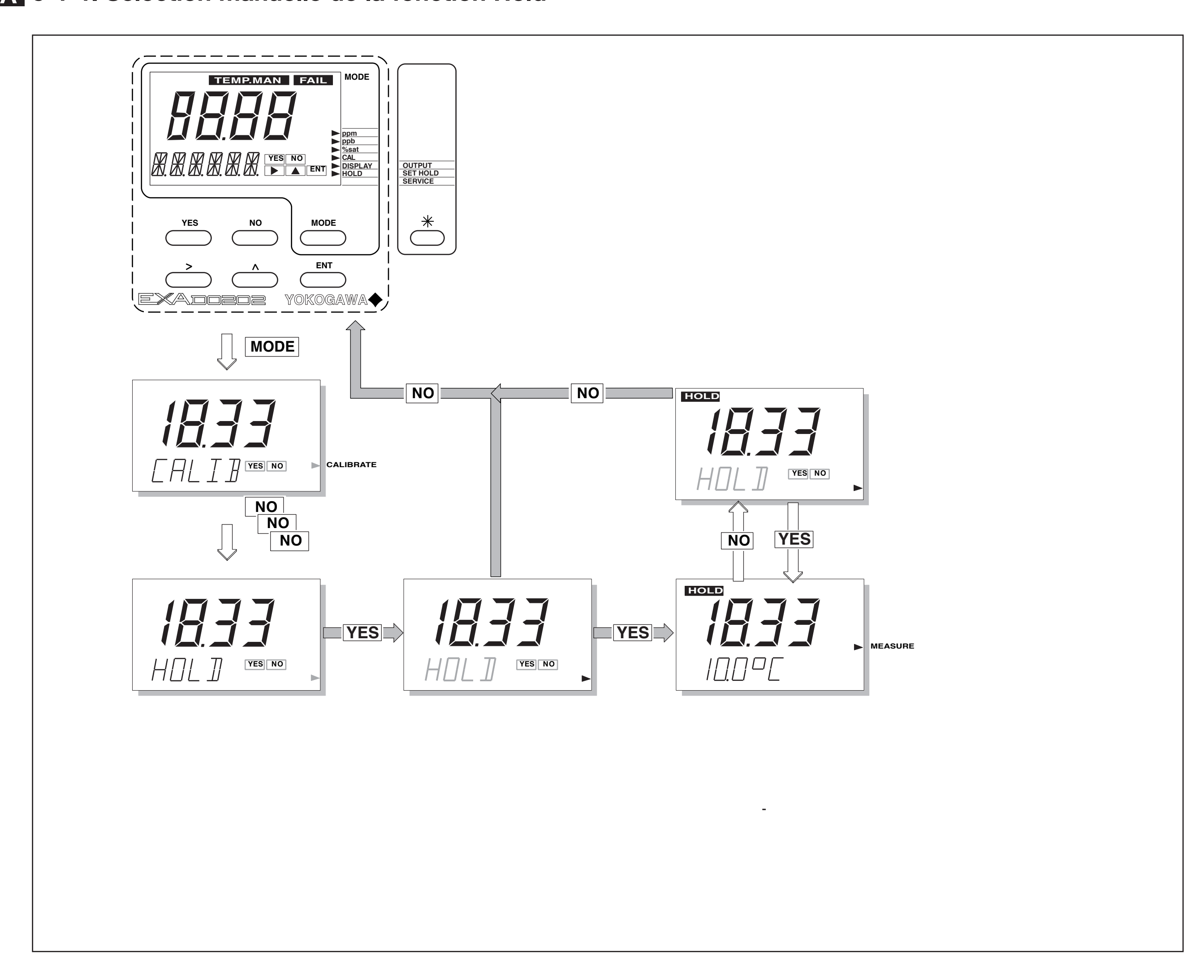
Le fonctionnement standard de l'EXA nécessite l'utilisation du mode maintenance (ou du mode Exploitation) pour configurer certains paramètres.

Le mode maintenance est accessible à l'aide des six touches utilisables à travers la fenêtre souple en face avant. Appuyer une fois sur la touche MODE pour accéder au mode de dialogue.

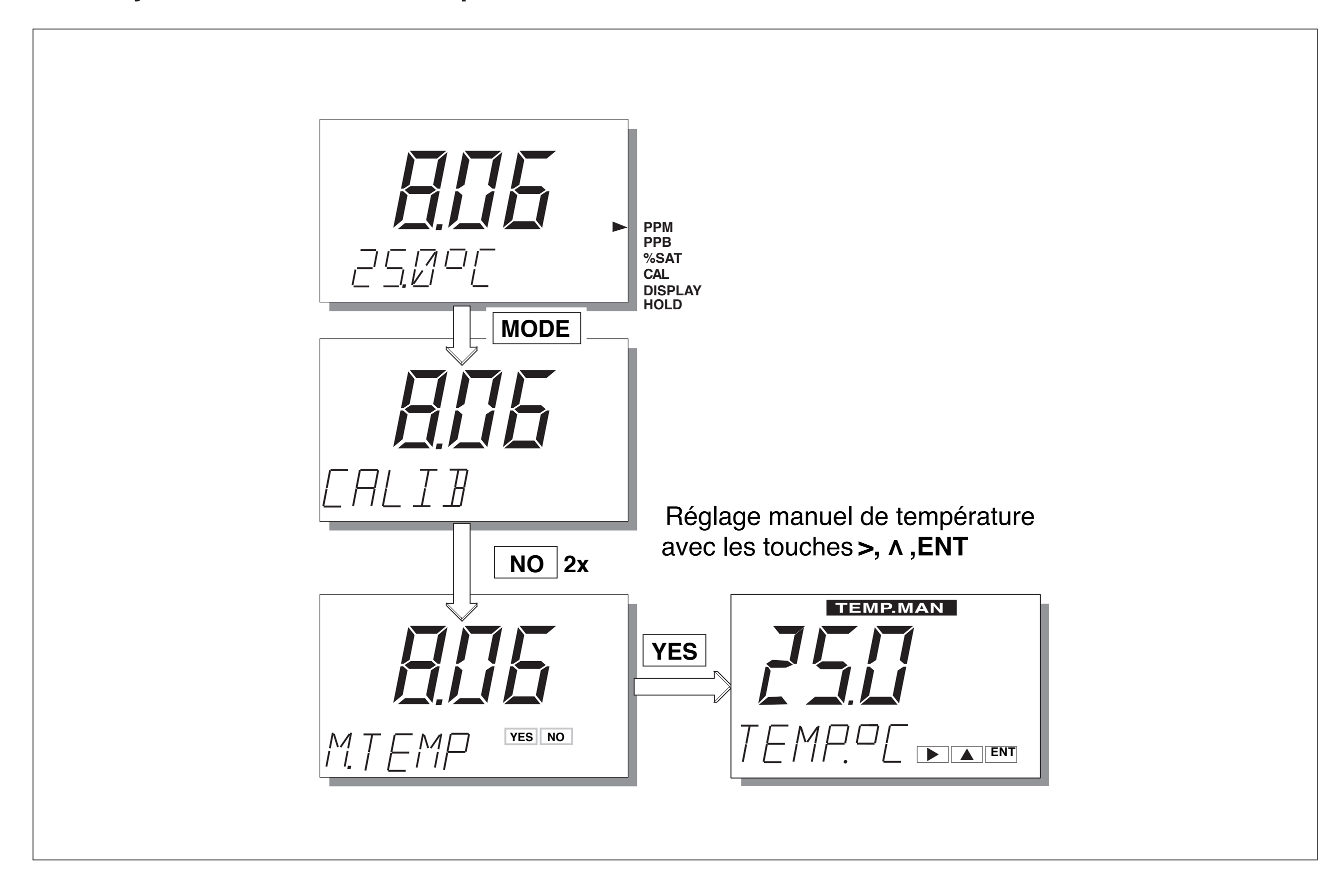
Note : le mot de passe défini précédemment (code 52 du chapitre 5) sera demandé à ce moment à l'utilisateur, s'il a été prévu initialement.

Calibration	Air	voir "étalonnage" § 6.
	$H_2 0$	voir "étalonnage" § 6.
	Sensitivity	voir "étalonnage" § 6.
	Zero	voir "étalonnage" § 6.
mA **Hold**		marche/arrêt manuel de la fonction HOLD (si activéedans le menu de mise en route). Voir la procédure de réglage 5-2-2.
Display		voir "exploitation" § 4.
Manual temperature		voir "réglage manuel de température" § 5.1.1.
Manual pressure		voir "réglage manuel de pression" § 5.1.2.

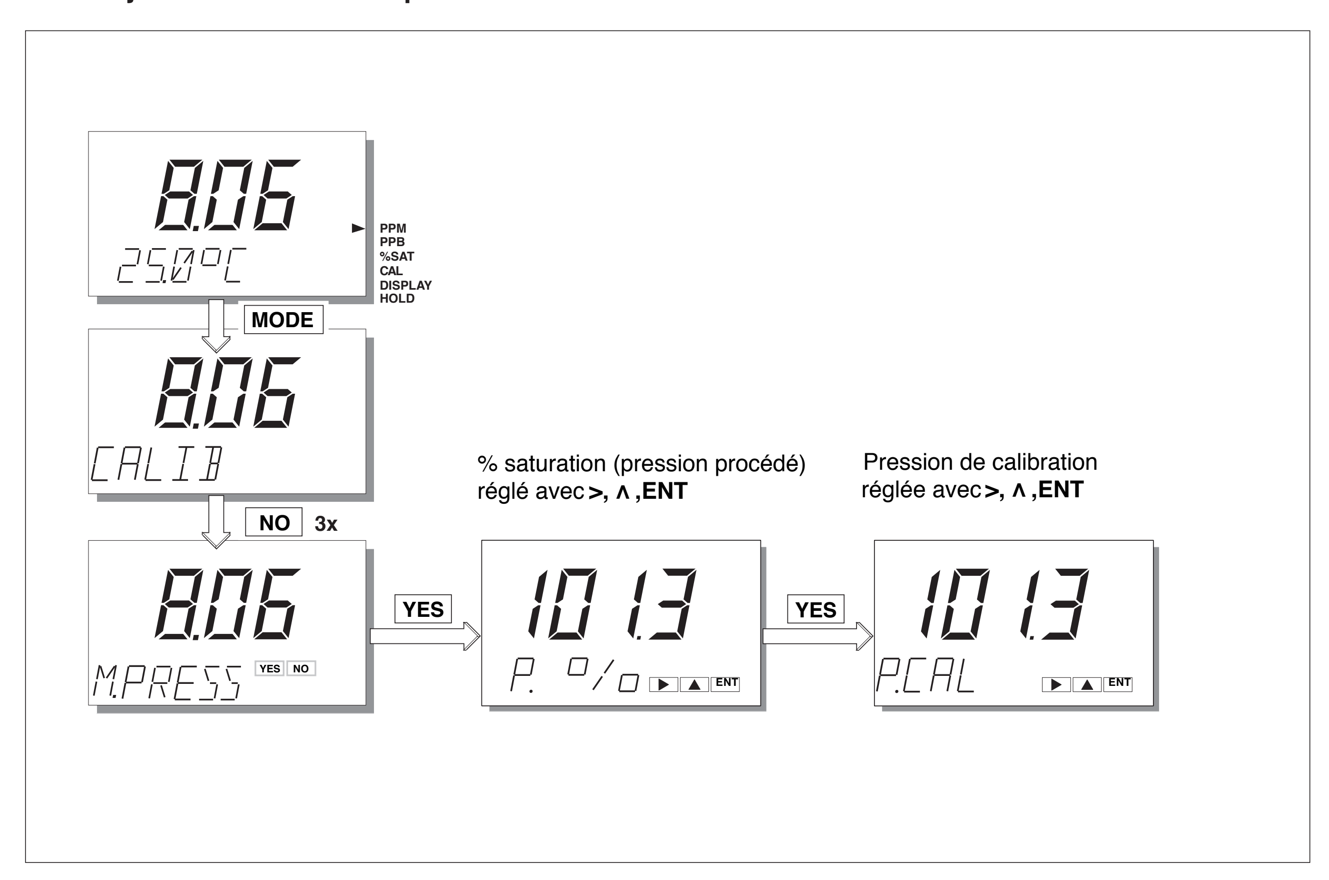
mA 5-1-1. Sélection manuelle de la fonction Hold



5-1-2. Ajustement manuel de température



5-1-3. Ajustement manuel de pression



5-2. Mode mise en service

Pour obtenir les meilleures performances du transmetteur EXA, il est nécessaire de le configurer pour chaque application. Voir § 1-4 pour les configurations standard et les options.

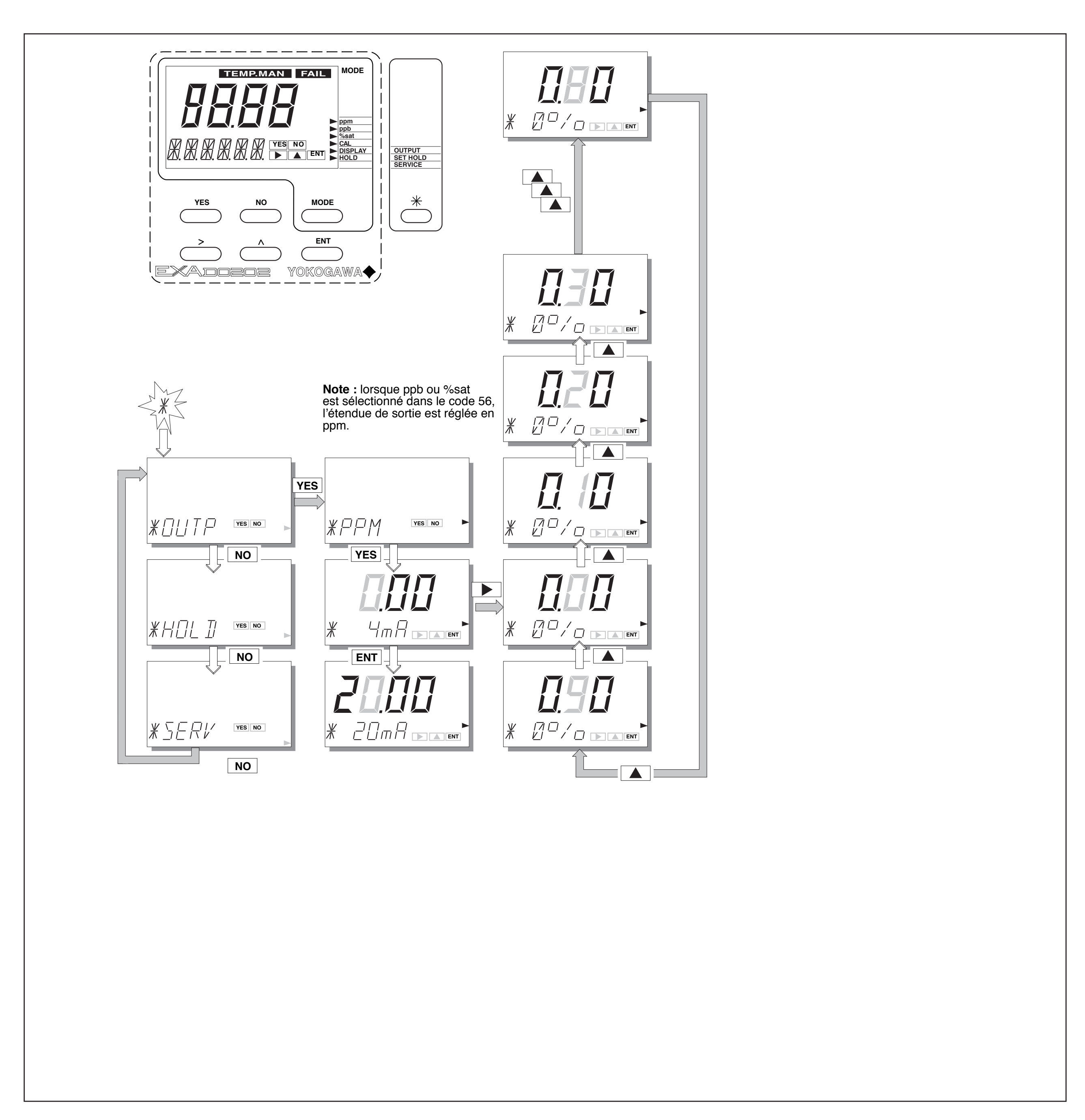
mA Etendues de sortie : sortie mA 1 par défaut = 0 - 20ppm.
Pour une meilleure résolution dans des procédés de mesure plus stables, il est souhaitable de sélectionner une étendue de 5-10 ppm par exemple.

mA Hold — Le transmetteur EXA peut "maintenir" la sortie pendant les périodes de maintenance. Ce paramètre doit être configuré pour conserver la dernière valeur mesurée ou une valeur fixe corrrespondant au procédé

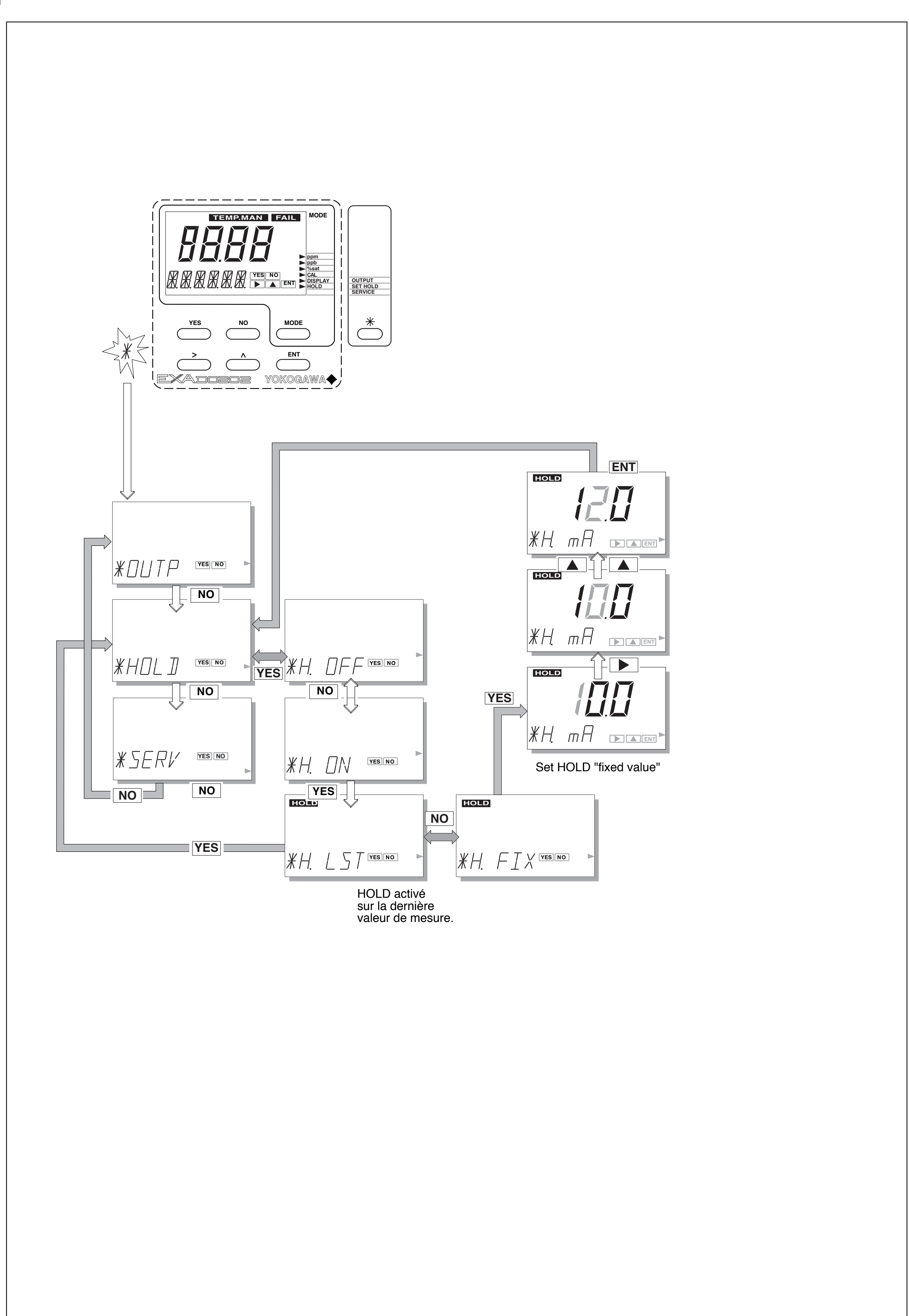
Service — Cette sélection permet d'avoir accès au menu service.

Les pages suivantes présentent des séquences classiques d'utilisation des touches pour chacune des fonctions de réglage de paramètre. En suivant simplement les affichages question/réponse et les flèches, les utilisateurs peuvent se déplacer dans le procédé de réglage d'étendues, de consignes, des fonctions de maintien, de nettoyage et de service.

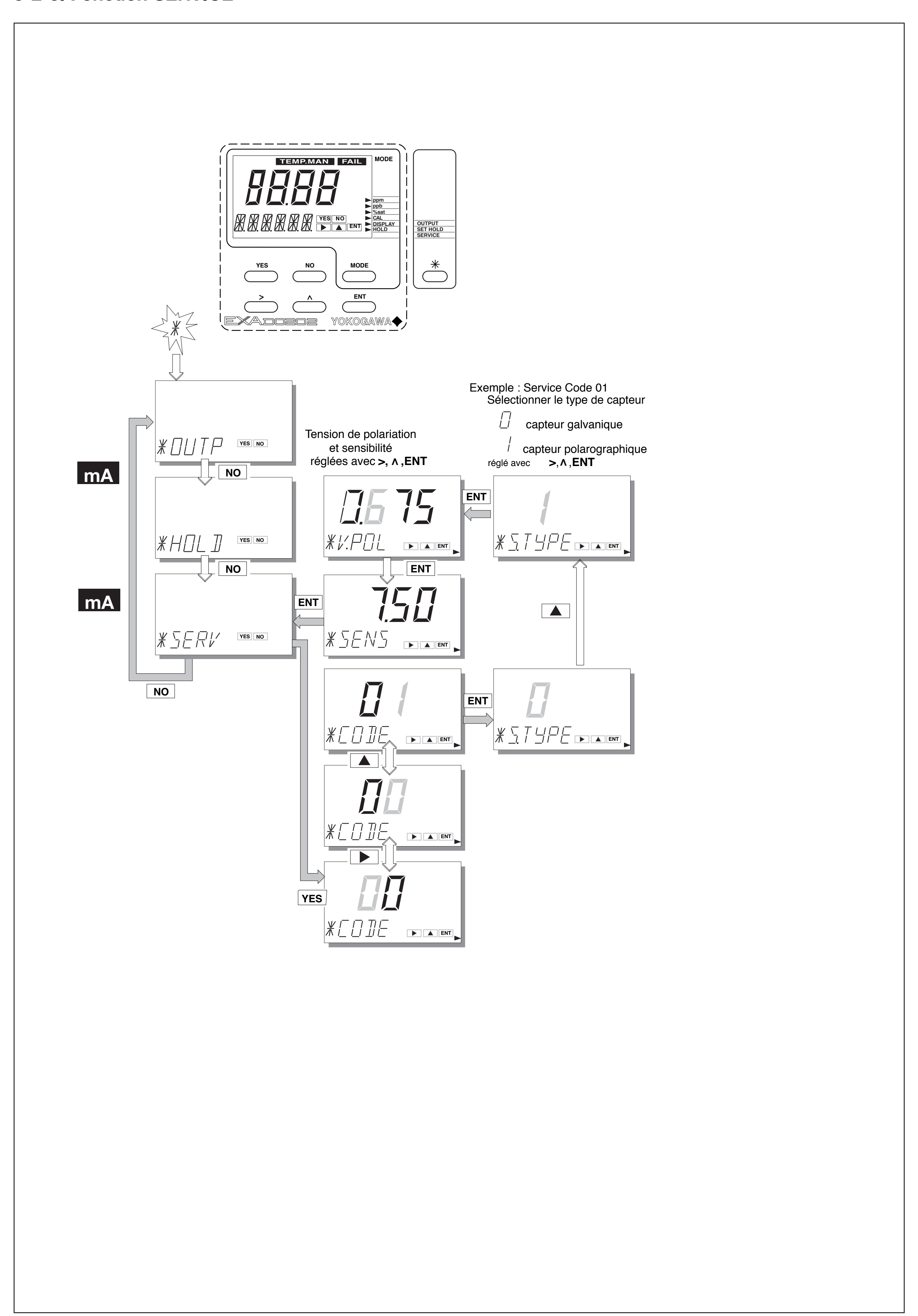
mA 5-2-1 Etendue de sortie



mA 5-2-2. Fonction HOLD



5-2-3. Fonction SERVICE



5-3. Indications sur les réglages en mode service

5-3-1. Paramétrage des fonctions spécifiques

Code 1	*S. TYPE	Sélectionner 0 pour le capteur DO30G ou tout autre capteur galvanique. Sélectionner 1 pour Oxyferm, Oxygold ou autres capteurs polarographiques.
	*V POL	Régler la tension de polarisation du capteur connecté (pour capteurs polarographiques seulement).
	*SENS	régler la sensibilité du capteur connecté.
Code 4	*SAL.TY	Activer/désactiver la compensation. Cette fonction est particulièrement utile pour les mesures en eau de mer ou saumâtre.
	*[Cl-]	Régler la compensation de salinité.

5-3-2. Fonctions de température

Code 10	*T.SENS	Sélectionner le capteur de température pour qu'il corresponde à la sonde de mesure. Par défaut, le capteur 22k NTC est sélectionné. Se reporter aux instructions accompagnant le capteur.
Code 11	*T.UNIT	Sélectionner °C ou °F pour afficher la température.
Code 12	*T.ADJ.	Régler le décalage de mesure de température lorsque le capteur est à une température stable connue.
Code 13	*T.MAN.	Activer et régler la compensation de température manuelle.

5-3-3. Fonctions d'étalonnage

Code 20	*ΔT.SEC *ΔZ.PPM *ΔZ.PPB *ΔZ.SAT *ΔS.PPM	Régler les paramètres de stabilité pour l'étalonnage. Plus le temps est long, et/ou plus la phase est courte, plus la stabilité doit être importante avant qu'un étalonnage soit exécuté. Cependant, éviter les étalonnages trop longs
Code 21	*Z.CAL	Pas nécessaire normalement, l'étalonnage du zéro peut être activé si nécessaire
	*Z.LIM	Limite de vérification du zéro.
Code 22	*ZERO	Les valeurs d'étalonnage peuvent être saisies à partir de données de laboratoire indépendantes
	*SENS	La sensibilité est l'augmentation du courant de cellule par ppm, spécifiée en nA/ppm à 25˚C (77˚F).

Capteur	sensibilité nominale (nA/ppm à 25˚C)
DO30(G)	450
OXYFERM	7.5
OXYGOLD	35

Code	Affichage	Fonction	Détail de la fonction	X	Y	Z	Valeurs par défaut
Paramètres spécifiques							
01	*S. TYPE	Type de capteur	Galvanique	0			1
			Polarographique	1			
	*V.POL	(Polarographique) Tension de polarisation					0.675 V
	*SENS	Sensibilité					7.5 nA/ppm
04	*SAL.TY	Comp. de salinité	Compensation désactivée	0			0
			Compensation activée	1			
	*[Cl-]	Concentration NaCl	Concentration en g/kg d'eau : étendue 1 à 99.9 g/kg				0.0
05-09			Pas utilisé				

Code	Affichage	Fonction	Détail de la fonction	X	Y	Z	Valeurs par défaut
Mesure de température							
10	*T.SENS	Temp. Comp.	Pt1000 RTD (DO30G)	0			1
			22k NTC (Oxyferm)	1			
			Pb36 = 2k2 NTC (DO30)	2			
11	*T.UNIT	Temp units	Celsius	0			0
			Fahrenheit	1			
12	*T.ADJ	Temp adjust	Adjustement +/- 7.5 °C ou +/- 13.5 °F				
13	*T.MAN	Manual TC	Compensation de température automatique	0			0
			Compensation de température manuelle	1			25 °C/ 77 °F
14-19			Pas utilisé				

Code	Affichage	Fonction	Détail de la fonction	X	Y	Z	Valeurs par défaut
Réglages de calibration							
20	*ΔT.SEC	Stabilization	Temps de stabilisation 5 à 600 s				60 s
	ΔZ.PPM (PPB or SAT) ΔS.PPM (always PPM)	Step	DO step : étendue 0 à 50 ppm 0 à 1999 ppb 0 à 600 %SAT				0.1 ppm (ΔZ.ppm) 1 ppb (ΔZ.ppb) 1.0 % SAT ΔZ.SAT) 0.1 ppm (ΔS.ppm)
21	*Z.CAL	Zero calibration	Calibration du zéro désactivée	0			0
			Calibration du zéro activée	1			
	*Z.LIM	Zero check limit	Limite de vérification du zéro (galv.) 0-19.99 μA				19.99 μA
			Limite de vérification du zéro (polar.) 0-199.9 nA				199.9 nA
22	*ZERO	Zero current	Etendue de décalage ± Limite de vérification du zéro				0 nA
	*SENS	Sensitivity entry	Etendue de sensibilité 1-1999 nA/ppm				7.5 nA/ppm
23-29			Pas utilisé				

mA 5-3-4. Réglages de sortie mA

Code 31	OUTP.F	Conductivité avec table de sortie en 21 points ou linéaire par rapport à l'entrée. Activer la configuration de la table dans le code 31, et procéder à la configuration dans le code 35.
Code 32	BURN	Les messages d'erreur signalent un problème en générant un signal ascendant ou descendant (21 mA ou 3.6 mA)*. Par analogie avec la détection de rupture de thermocouple, cette fonction s'appelle rupture avec signal ascendant ou descendant. La rupture pulse délivre un signal 21 mA pendant les 30 premières secondes de l'alarme. Ensuite, le signal revient à la normale. Ce qui permet d'enregistrer l'erreur. Dans le cas de l'EXA, les diagnostics couvrent tous les défauts possibles du capteur. * Lorsque la communication HART est désactivée, le signal de sortie descendant est à 3.6 mA. Lorsqu'elle est activée, le signal de sortie est à 3.9 mA.
Code 35	TABLE	La table permet de configurer une courbe de sortie en 21 points.(intervalles de 5%). Les exemples ci-dessous montrent comment configurer la table pour linéariser la sortie avec une courbe mA.

5-3-5. Interface utilisateur

Code 50	*RET.	Lorsque la fonction d'auto-retour est activée, le convertisseur retourne automatiquement à la mesure depuis n'importe quel menu de configuration si aucune touche n'est activée pendant 10 minutes.
Code 51	*P.MAN *P.% *P.CAL	En mode maintenance, saisie possible de la pression (M. PRESS).
Code 52	*PASS	Les mots de passe peuvent être saisis sur n'importe quel niveau ou limiter l'accès à la configuration de l'appareil.
Code 53	*Err. xx	Message d'erreur. Il existe deux types de signalisation de défaut. Tout défaut matériel est signalé par un indicateur fixe FAIL sur l'affichage. Les défauts du logiciel sont signalés par un indicateur FAIL clignotant sur l'affichage. Exemple de ce type d'erreur : maintenance impérative, ce type d'erreur ne nécessite pas l'arrêt de la mesure.
Code 55	*CALL.M	La demande de maintenance est un contact qui déclenche un signal indiquant que le système doit être étalonné. L'intervalle entre deux étalonnages peut aller jusqu'à 250 jours.
Code 56	*UNIT	Sélectionner ppm, ppb ou % suivant l'application.

mA

Code	Affichage	Fonction	Détail de la fonction	X	Y	Z	Valeurs par défaut
Fonctions de sortie							
30			Non utilisé				
31	*OUTP.F	mA output functions	Linéaire	0			0 Linear
			Table	1			
32	*BURN	Burn function	Fonction non activée	0			0 No Burn.
			Sur signal descendant	1			
			Sur signal ascendant	2			
			Sur Pulse	3			
33, 34			Non utilisé				
35	*TABLE	Output table for mA					
	*0%		Table de linéarisation mA par palier de 5%				
	*5%		La valeur de mesure est réglée à partir de				
	*10%		l'afficheur principal à l'aide de >, ^, ENT pour				
	...		chacun des paliers.				
	...		On peut sauter les valeurs non connues, elle				
	*95%		sera déduite par interpolation				
	*100%						
36-39			Non utilisé				

Code	Affichage	Fonction	Détail de la fonction		X	Y	Z	Valeurs par défaut
Interface utilisateur								
50	*RET	Auto return	Pas de retour à la mesure après HOLD		0			1
			Pas de retour à la mesure après		1			
51	*P.MAN	Manual pressure	Pas de pression manuelle en mode maintenance		0			0
			Pression manuelle en mode maintenance		1			
	*P.%		Saisie manuelle de pression procédé 0 à 999.9 kPa					101.3 kPa
	*P.CAL		Pression de calibration en mode maintenance 0 à 999.9 kPa					101.3 kPa
52	*PASS	Password	Accès direct à MAINT		0			0.0.0
		Pass: 111 for #=1,	MAINT protégé par mot de passe		#			
		333 for #=2,	Accès direct à COMM			0		
		777 for #=3,	COMM protégé par mot de passe			#		
		888 for #=4,	Accès direct à SERV				0	
		123 for #=5,	SERV protégé par mot de passe				#	
		957 for #=6,						
		331 for #=7,						
		546 for #=8 and						
		847 for #=9						
53	*Err.01	Error setting	Calibration non stable	Soft fail	0			
			Calibration non stable	Hard fail	1			1 Hard
	*Err.02		Zéro hors limites	Soft fail	0			
			Zéro hors limites	Hard fail	1			1 Hard
	*Err.07		Capteur de température ouvert	Soft fail	0			
			Capteur de température ouvert	Hard fail	1			1 Hard
	*Err.08		Capt. de temp. court circuité	Soft fail	0			
			Capt. de temp. court circuité	Hard fail	1			1 Hard
	*Err.09		Courant de cellule anormal	Soft fail	0			
			Courant de cellule anormal	Hard fail	1			1 Hard
	*Err.16		Demande de maintenance Intervalle dépassé	Soft fail	0			0 Soft
			Demande de maintenance Intervalle dépassé	Hard fail	1			
55	*CALL.M	E16 setting	Pas de demande de maintenance		0			0
			Demande de maintenance activée		1			
	*CALL .M		Message E16 après 1 à 250 jours					250
56	*UNIT	PV unit	Unité de mesure ppm		0			0
			Unité de mesure ppb		1			
			Unité de mesure % sat.		2			
57-59			Non utilisé					

5-3-6. Configuration de communication

mA	Code 60	*COMM.	Les réglages doivent correspondre à l'instrument raccordé à la sortie. La communication peut être réglée sur le protocole HART.
		*ADDR.	Sélectionner 00 pour obtenir une communication point à point avec une transmission 4-20mA. Les adresses de 01 à 15 sont utilisées dans le cadre de la configuration multi-drop (sortie 4mA fixe).
mA	Code 61	*HOUR *MINUT *SECND *YEAR *MONTH *DAY	Réglage de l'horloge et du calendrier de la fonction journal de bord.

5-3-7. Généralités

Code 70	*LOAD	Possibilité de revenir aux réglages par défaut en une seule opération. Cette fonction est intéressante pour passer d'une application à l'autre.

5-3-8. Mode test et configuration

Code 80	*TEST	Le mode test sert à confirmer la configuration de l'appareil. Il est basé sur la procédure de configuration en usine et sert à la vérification du QIC (certificat d'usine). Cette procédure s'appuie sur les certificats de qualité.

Note : si on essaye de modifier les données de ce code ou d'autres codes de la série 80 ou antérieures sans les intructions ou les appareils nécessaires, la configuration peut être affectée ainsi que les performances de l'appareil.

	Code	Affichage	Fonction	Détail de la fonction		X	Y	Z	Valeurs par défaut	
	Communication									
mA	60	*COMM.	Communication	Réglage de la communication	Off	0			1.0	On
				Réglage de la communication	On	1				
				Activer l'écriture			0			Write
				Protection en écriture			1			enable
		*ADDR.	Network address	Régler une adresse 00 à 15					00	
mA	61	*HOUR *MINUT *SECND *YEAR *MONTH *DAY	Clock setup	Réglage de la date et de l'heure en cours avec les touches >, ^ et ENT						
	62	*ERASE	Erase logbook	Appuyer sur YES pour effacer le journal de bord						
	63-69			Non utilisé						

Code	Affichage	Fonction	Détail de la fonction	X	Y	Z	Valeurs par défaut
Généralités							
70	*LOAD	Load defaults	Ramener la configuration aux valeurs par défaut				
71-79			Non utilisé				

Code	Affichage	Fonction	Détail de la fonction	X	Y	Z	Valeurs par défaut
Mode test et configuration							
80	*TEST	Test and setup	Fonctions test intégrées suivant le QIS et le manuel Service				

6. PROCEDURE D'ETALONNAGE

L'étalonnage du transmetteur d'oxygène dissous s'effectue dans les situations suivantes :

- Lors de l'installation d'un nouveau capteur d'oxygène dissous.
- Lorsqu'une membrane et/ou la solution électrolytique est remplacée
- Lorsque le capteur a été démonté et remonté pour maintenance
- Lorsqu'une erreur de mesure après nettoyage dépasse la déviation admissible par la méthode de référence
- Lorsque le message d'erreur E16 indique la nécessité d'une maintenance

6-1. Généralités

6-1-1. Méthodes d'étalonnage

Il existe quatre méthodes pour effectuer l'étalonnage de l'EXA : étalonnage dans l'air, étalonnage dans l'eau, l'étalonnage manuel et l'étalonnage de sensibilité et du zéro.

Etalonnage dans l'air
C'est la méthode la plus utilisée et la plus facile pour étalonner le système d'analyse. L'étalonnage est effectué en mode **AIR.CAL** au niveau maintenance.

Etalonnage dans l'eau
C'est la manière traditionnelle d'étalonner les transmetteurs d'oxygène dissous en laboratoire. Il est possible d'obtenir des résultats précis si l'étalonnage est bien effectué. L'étalonnage dans l'eau peut comprendre un étalonnage du zéro si celui-ci est sélectionné en code 21. Normalement une vérification du zéro sans étalonnage suffit, un bon capteur n'ayant pas de signal zéro. L'étalonnage dans l'eau n'est pas possible dans de l'eau salée sauf si la compensation de salinité est activée en code 04. Cet étalonnage est effectué en mode **H2O.CAL** en niveau maintenance

Note : Dans un environnement industriel normal, de meilleurs résultats seront obtenus en effectuant un étalonnage dans l'air, qui est donc la méthode conseillée.

Etalonnage manuel
Cet étalonnage est une méthode dans laquelle le capteur n'est pas placé dans une solution d'étalonnage, mais est étalonné par rapport à une méthode de référence. Cette méthode de référence est normalement une analyse en laboratoire d'un échantillon d'eau, par titration Iodométrique selon ISO 5813 ou une méthode électrochimique selon ISO 5814.
Cet étalonnage est effectué en mode **SENS/ZERO** au niveau maintenance.

6-1-2. Fonctions de diagnostic pendant l'étalonnage

The calibration is a semi-automatic calibration, L'étalonnage est semi-automatique, ce qui signifie que la sortie capteur est utilisée pour calculer les paramètres du capteur après la stabilisation des lectures. Les critères de stabilisation sont définis en code 20. Si les critères de stabilisation ne sont pas atteints au bout d'une heure, un message d'erreur E1 apparaît sur l'affichage et la procédure est abandonnée.

Les paramètres du capteur calculés sont comparés avec des tolérances prédéfinies et si ces conditions ne sont pas remplies, une erreur E2 (zéro erreur) ou E3 (erreur de pente) sera signalée.

Notes :

1. Les messages d'erreur qui apparaissent au départ indiquent un mauvais réglage des variables de diagnostic en codes 01, 20 et/ou 22.
2. Patience improves the accuracy of calibration. Un étalonnage plus long permettra d'améliorer la précision. Lorsque l'EXA indique à l'utilisateur que les critères prédéfinis sont remplis, en affichant le message **CAL.END**, cela signifie seulement que les critères minimum sont remplis. Si le signal est modifié après qu'il ait été accepté, l'EXA met automatiquement les caractéristiques du capteur à jour avec les nouvelles informations.

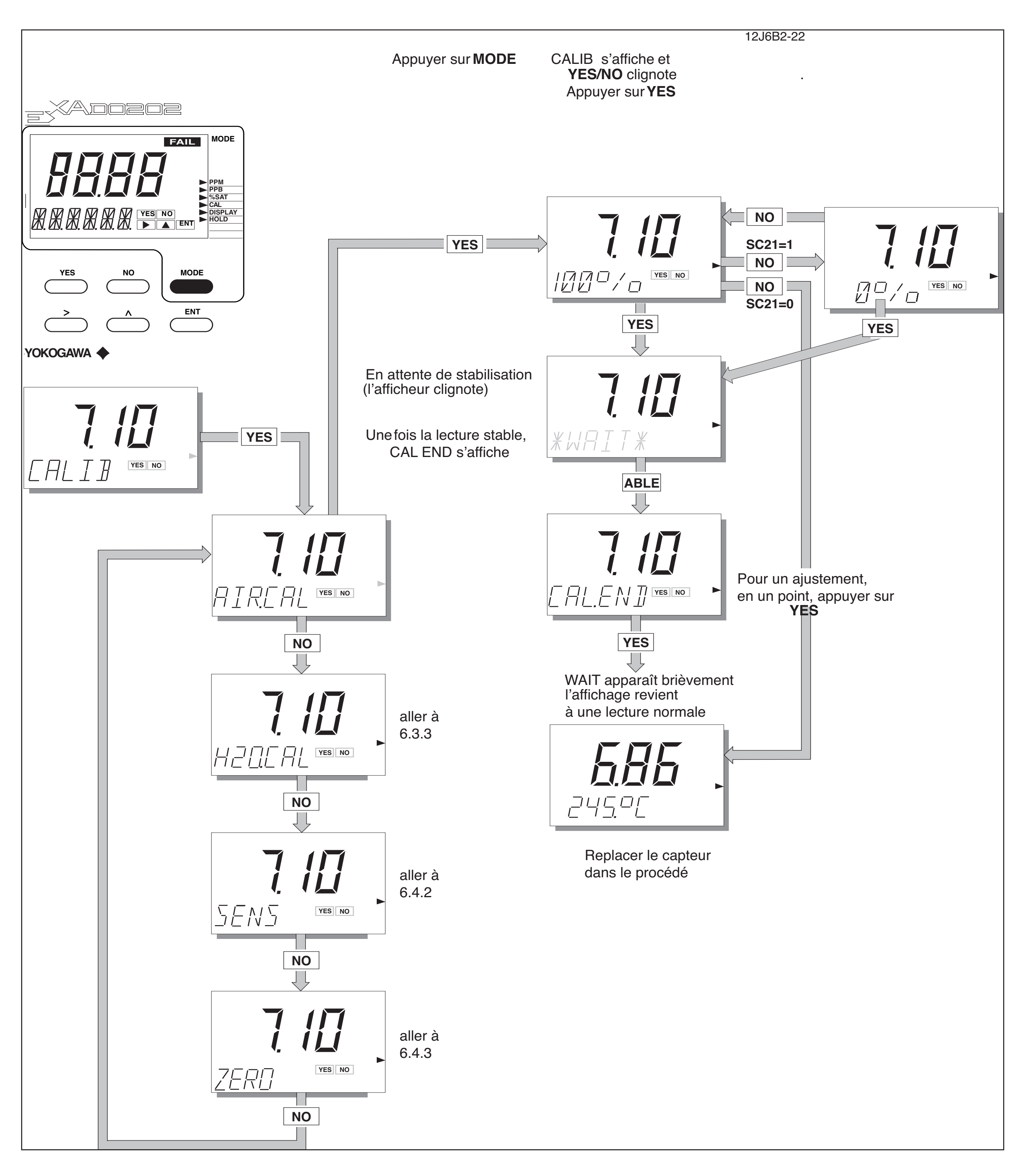
6-2. Etalonnage dans l'air

6-2-1. Préparation

Mettre le capteur en situation de maintenance et nettoyer à l'eau tout encrassement qui pourrait se trouver sur la membrane. Essuyer à l'aide d'un chiffon doux l'excédent d'eau restant sur la membrane.
Placer le capteur à l'air dans un environnement où il n'est pas exposé aux changements de température et aux courants d'air (le placer par exemple dans un seau vide).

Note : si les capteurs sont utilisés sans élément de compensation detempérature, la température doit être réglée sur la température ambiante en code 13.

6-2-2. Procédure d'étalonnage dans l'air



6-3. Etalonnage dans l'eau

6-3-1. Préparation

Mettre le capteur en situation de maintenance et nettoyer à l'eau tout encrassement qui pourrait se trouver sur la membrane. Essuyer à l'aide d'un chiffon doux l'excédant d'eau restant sur la membrane.
Préparer l'équipement nécessaire et le réactif utilisé pour l'étalonnage de pente et du zéro, si nécessaire.

Pour un étalonnage de pente, prévoir :

- un bécher ou un seau
- un agitateur magnétique ou d'autres moyens d'agiter l'eau
- de l'eau déminéralisée ou de l'eau de procédé salée si la compensation de salinité est activée
- une pompe d'alimentation d'air (pompe d'aquarium)
- un diffuseur de verre pour produire de petites bulles d'air

Note : Il faut entre 15 et 30 minutes d'aération avant de pouvoir considérer que l'eau est totalement saturée d'air.

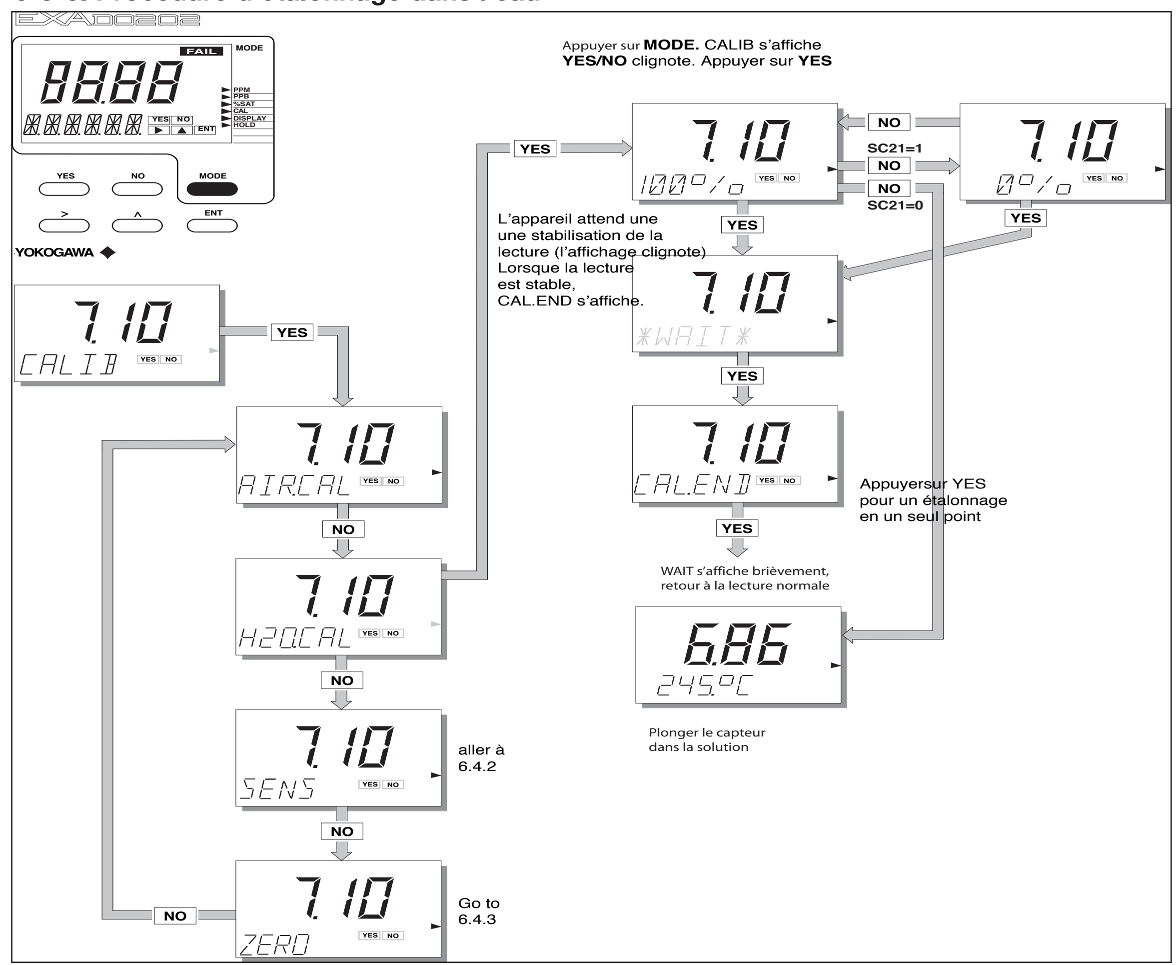
Réactif pour l'étalonnage du zéro
• sulfite de sodium
• eau déminéralisée
La solution d'oxygène zéro possède entre 20 et 30 grammes de sulfite de sodium par litre.

6-3-2. Etalonnage dans l'eau

Si on utilise à la fois l'étalonnage du zéro et de pente, il est conseillé de commencer par l'étalonnage de pente, contrairement à une séquence d'étalonnage normale. Le capteur doit être bien rincé.

Note : L'étalonnage du zéro dans la solution de sulfite de sodium pend du temps. Après l'affichage du message CAL.END, il est nécessaire d'attendre 40-50 minutes avant de pouvoir effectuer le réglage du zéro. Sinon les erreurs d'étalonnage se produisent dans la mesure. Il est conseillé de ne pas effectuer un étalonange du zéro mais seulement une vérification du zéro. Un bon capteur propre n'a pas de courant à zéro et ne nécessite donc pas d'étalonange. Si le capteur possède un courant du zéro important, il doit être démonté, nettoyé, rempli d'une nouvelle solution électrolytique et équipé d'une nouvelle membrane.

6-3-3. Procédure d'étalonnage dans l'eau



6-4. Etalonnage manuel

6-4-1. Préparation

A. Nettoyage

Permet de confirmer que les lectures du transmetteur sont stables et effectuées avec un capteur propre.
Sinon, il est nécessaire de mettre le capteur en situation de maintenance et de nettoyer à l'eau tout encrassement qui pourrait de trouver sur la membrane Replacer le capteur dans l'eau du procédé et attendre que la lecture se stabilise.

B. Echantillonnage

La procédure d'étalonnage manuel nécessite un réglage des valeurs par rapport à une solution de référence. Cette référence est normalement une mesure effectuée en laboratoire qui analyse un échantillon identique à l'échantillon mesuré avec le transmetteur en ligne.

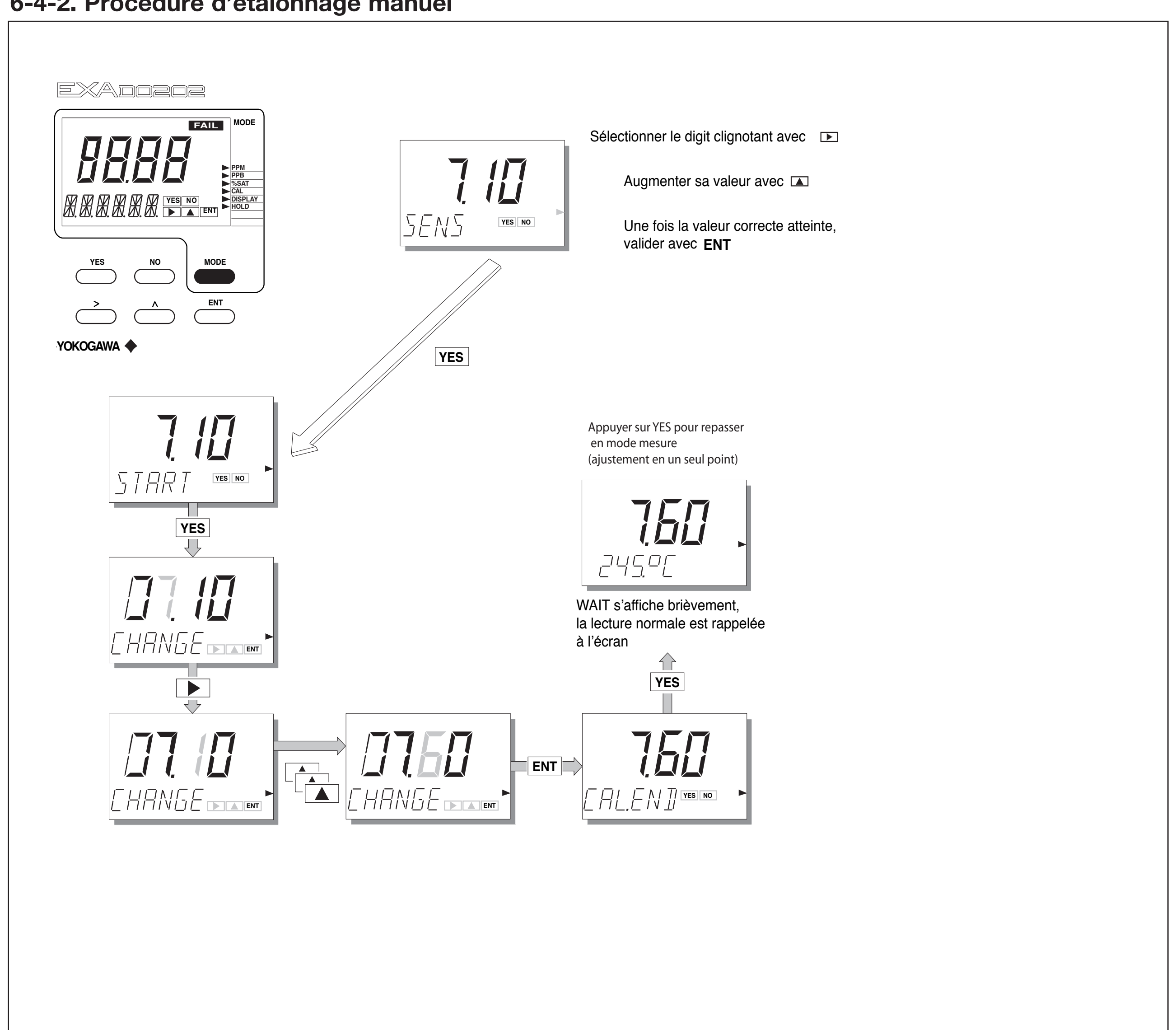
Les précautions suivantes doivent être prises :

- L'échantillon doit être analysé directement après prélèvement de manière à éviter une modification de la concentration d'oxygène dissous ou de la température
- La solution de référence doit être analysée avec un appareil de laboratoire étalonné avant analyse de l'échantillon
- La solution de référence doit être étalonnée avec les mêmes données d'étalonnage que celles indiquées par la norme ISO 5814 de manière à éviter les écarts

Les données d'étalonnage les plus importantes sont : La concentration d'oxygène dissous dans des conditions de saturation en fonction de la température, de la pression atmosphérique, de l'altitude et de la salinité.

Ces données sont indiquées dans ce manuel comme références et vérification d'un étalonnage correct de transmetteurs de référence. Le DO402 prend toutes ces variables en compte pendant l'étalonnage semi-automatique.

6-4-2. Procédure d'étalonnage manuel



6-4-3. Procédure d'étalonnage du zéro manuel

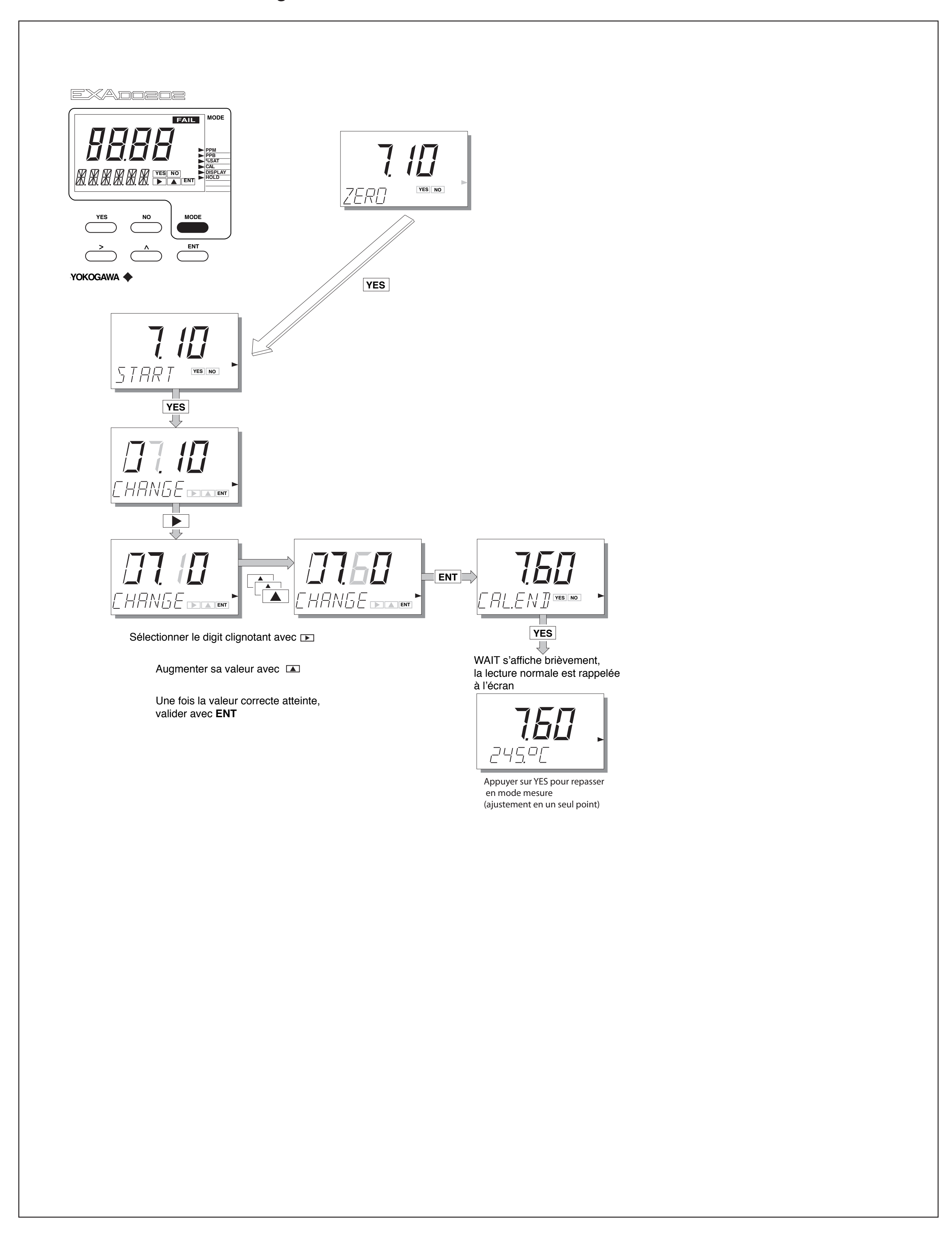


Tableau 6-1. Solubilité de l'oxygène (mg/l) dans l'eau en fonction de la température et de la salinité

Temp	Solubilité de l'oxygène dans l'eau en équilibre avec l'air @101.325kPa[pO_2]	Correction à soustraire pour chaque degré de salinité exprimé en grammes par kilogramme du sel total dans l'eau [ΔpO_2]
°C	mg/l (ppm)	mg/l (ppm)
0	14.62	0.0875
1	14.22	0.0843
2	13.83	0.0818
3	13.46	0.0789
4	13.11	0.0760
5	12.77	0.0739
6	12.45	0.0714
7	12.14	0.0693
8	11.84	0.0671
9	11.56	0.0650
10	11.29	0.0632
11	11.03	0.0614
12	10.78	0.0593
13	10.54	0.0582
14	10.31	0.0561
15	10.08	0.0545
16	9.87	0.0532
17	9.66	0.0514
18	9.47	0.0500
19	9.28	0.0489
20	9.09	0.0475
21	8.91	0.0464
22	8.74	0.0453
23	8.58	0.0443
24	8.42	0.0432
25	8.26	0.0421
26	8.11	0.0407
27	7.97	0.0400
28	7.83	0.0389
29	7.69	0.0382
30	7.56	0.0371

Tableau 6-2. Solubilité de l'oxygène (mg/l) à différentes températures et altitudes (basé sur une pression atmosphérique au niveau de la mer de 760 mm Hg)

Temp	Altitude (mètres au dessus du niveau de la mer)						
°C	0	300	600	900	1200	1500	1800
0	14.6	14.1	13.6	13.2	12.7	12.3	11.8
2	13.8	13.3	12.9	12.4	12.0	11.6	11.2
4	13.1	12.7	12.2	11.9	11.4	11.0	10.6
6	12.4	12.0	11.6	11.2	10.8	10.4	10.1
8	11.8	11.4	11.0	10.6	10.3	9.9	9.6
10	11.3	10.9	10.5	10.2	9.8	9.5	9.2
12	10.8	10.4	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8
14	10.3	9.9	9.6	9.3	9.0	8.7	8.3
16	9.9	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0
18	9.5	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7
20	9.1	8.8	8.5	8.2	7.9	7.7	7.4
22	8.7	8.4	8.1	7.8	7.6	7.3	7.1
24	8.4	8.1	7.8	7.6	7.3	7.1	6.8
26	8.1	7.8	7.6	7.3	7.0	6.8	6.6
28	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	6.3
30	7.5	7.2	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1
32	7.3	7.1	6.8	6.6	6.4	6.1	5.9
34	7.1	6.9	6.6	6.4	6.2	6.0	5.8
36	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5
38	6.6	6.4	6.2	5.9	5.7	5.6	5.4
40	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2

Tableau 6-3. Solubilité de l'oxygène (mg/l) de l'eau de mer et de l'eau douce (basé sur une pression atmosphérique au niveau de la mer de 760 mm Hg)

Temp	Solubilité	
°C	Eau de mer mg/l (ppm)	Eau douce mg/l (ppm)
0	11.97	14.62
2	11.36	13.84
4	10.82	13.13
6	10.29	12.48
8	9.84	11.87
10	9.43	11.33
12	9.05	10.83
14	8.69	10.37
16	8.37	9.95
18	8.06	9.54
20	7.77	9.17
22	1.48	8.83
24	7.21	8.53
26	6.93	8.22
28	6.67	7.92
30	6.41	7.63

7. MAINTENANCE

Il est important d'effectuer des vérifications et une maintenance régulières pour conserver la précision de mesure du système. Cela permet également d'éviter l'apparition des problèmes.

7-1. Système de mesure d'oxygène dissous

Les Tableaux 7-1 et 7-2 montrent les opérations de vérification et de maintenance pour les éléments d'un sysème de mesure d'oxygène dissous. La procédure de vérification et de maintenance pour le transmetteur est décrite dans la partie 7-2. Pour la varification et la maintenance des capteurs et des supports, voir le manuel s'y rapportant.

7-1-1. Vérification et maintenance à effectuer régulièrement

Le Tableau 7-1 indique les éléments qu'il est conseillé de vérifier et d'entretenir régulièrement.

7-1-2. Vérification et maintenance à effectuer si besoin

Effectuer occasionnellement la maintenance qui n'est pas directement en relation avec les fonctions de mesure et la maintenance liée aux erreurs.

Tableau 7-1. Eléments d'un système de mesure d'oxygène dissous nécessitant une vérification et une maintenance régulières

Instrument	Opération	Périodicité recommandée
Tout l'appareil	a. Calibration	a. 1 à 2 mois
Capteur d'oxygène dissous	a. Nettoyage de la membrane b. Polissage de la surface de l'électrode et remplacement de l'électrolyte c. Remplacement de l'ensemble membrane	a. 1 à 2 mois b. 6 à 8 mois c. 6 à 8 mois
Transmetteur d'oxygèbe dissous	a. Vérification de l'indication de température (vérification d'erreur)	a. 6 mois
Sonde flottante	a. Nettoyage du mécanisme de la manivelle	a. ((suivant emplacement)
Sonde à immersion	a. Vérification du joint torique de support du capteur b. Entretien de la buse de nettoyage c. Vérification pour fuite de l'électrovanne pour l'équipement de nettoyage	a. 6 mois b. 1 à 2 mois c. 6 mois

7-2. Maintenance régulière du transmeteur EXA DO202

Le transmetteur DO202 transmitter requires very little periodic maintenance. nécessite peu de maintenance régulière. Le couvercle est fermé selon la norme IP65 (NEMA 4X) et reste fermé en fonctionnement normal. Les utilisateurs doivent seulement d'assurer de la propreté pour que l'affichage soit visible et l'utilisation des touches possible. Si la fenêtre est sale, la nettoyer à l'aide d'un chiffon doux et humide. Pour les encrassements plus tenances, utiliser un détergent neutre.

Tableau 7-2. Eléments d'un appareil de mesure d'oxygène dissous nécessitant une vérification et une maintenance occasionnelles

Evénement	Vérification à effectuer
Erreur E2	Vérifier si la membrane du capteur d'oxygène dissous est encrassée. Vérifier si la buse est bouchée.
Erreur E3	Polir la surface de l'électrode d'argent du capteur d'oxygène dissous et remplacer l'électrolyte.
Difficultés pour voir au travers de la fenêtre	Nettoyer la fenêtre transparente à l'aide d'un chiffon. Utiliser un détergent pour un encrassement important

8. RECHERCHE DE PANNE

Ce chapitre indique les mesures à prendre en cas d'erreur en classant les cas dans trois catégories : les erreurs du transmetteur d'oxygène dissous, la détection d'erreur avec la fonction d'autodiagnostic et les valeurs mesurées erronées. Les causes de valeurs mesurées erronées ne sont pas que des erreurs d'appareil, si un événement anormal se produit, vérifier d'abord les éléments suivants :

• Les caractéristiques de la solution de mesure sont-elles différentes de d'habitude ?
• Le capteur d'oxygène dissous est-il correctement mis en place ?

8-1. Indications en cas d'erreur de fonctionnement du transmetteur

Si les touches ou si l'affichage ne fonctionnent pas bien (par exemple, un segment qui manque), la carte de circuit imprimé doit être remplacée (circuit d'affichage). Une fois la carte de circuit imprimé remplacée, il est nécessaire d'effectuer une vérification du fonctionnement et un réglage des paramètres. Contacter Yokogawa pour demander un remplacement de la carte.

8-2. Indications en cas de détection d'erreur

Tableau 8-1.

Erreur No.	Mode	Description de l'erreur et causes	Mesures
E 1	AIR.CAL mode H20. CAL mode	Erreur de stabilité Après une heure, le changement de la valeur mesurée ne baisse pas dans la mesure définie Δppm • Modification de la température du capteur • Modification de l'oxygène dissous de la solution d'étalonnage • La valeur de Δppm I) ne convient pas.	Eliminer les causes et appuyer sur **(NO)** pour ré-étalonner
E 2	H20. CAL mode MAN.CAL mode (ZERO)	Erreur de point zéro L'erreur du zéro dépasse la plage définie • Membrane du capteur encrassée • Défaut de la membrane. Dégradation de l'électrolyte	Nettoyer la membrane du capteur et effectuer un nouvel étalonnage. Si l'erreur persiste, remplacer l'électrolyte et la membrane.
E 3	AIR.CAL mode H20. CAL mode MAN.CAL mode (SENS)	Erreur de pente Pente supérieure à la plage de 1 à 1999 nA/ppm. • Membrane du capteur encrassée. • Défaut de la membrane. Dégradation de l'électrolyte.	Nettoyer la membrane du capteur et effectuer un nouvel étalonnage. Si l'erreur persiste, remplacer l'électrolyte et la membrane
E 7	Tous les modes	Température mesurée trop élevée Elle excède 150.0 °C (302 °F). • La température de la solution mesurée est élevée • Le réglage du CODE 10 est incorrect • Erreur de câblage du capteur • Capteur de température défaillant	Examiner les températures de la solution et le capteur, ainsi que le CODE 10 Examiner la connexion du câble Si le capteur de température est défaillant (résistance anormale), remplacer le capteur
E 8	Tous les modes	Température mesurée trop basse Elle est en dessous de -20 °C (ou -4 °F). • La température de la solution mesurée est basse • Le réglage du CODE 10 est incorrect • Erreur de câblage du capteur • Capteur de température défaillant	Examiner les températures de la solution et le capteur, ainsi que le CODE 10 Examiner la connexion du câble Si le capteur de température est défaillant (résistance anormale), remplacer le capteur
E 9	Tous les modes	Erreur d'entrée de courant Elle ne répond pas à l'équation suivante : courant d'entrée $< 50\ \mu A$ pour capteur galvanique < 1200 nA pour capteur polarographique	Examiner le réglage du CODE 01, 022

	Erreur	Mode	Description de l'erreur et causes	Mesures
	E10	Tous les modes	Erreur d'écriture EEPROM Erreur de circuit électronique	Mettre l'appareil hors tension, puis.à nouveau sous tension et vérifier si le système revient à.la normale. Si l'erreur se reproduit, contacter Yokogawa
	E15	CODE 11	Défaut de correction d'erreur de température	Mesurer précisément la température de
			La différence entre la valeur corrigée et la valeur standard est supérieure à la plage correspondant à ±7.5°C (±13 5°F). • La température saisie est inexacte • Défaut de câble de capteur	la solution mesurée (capteur d'oxygène dissous). Vérifier le câble de capteur (mal branché, problème d'isolement) et effectuer de nouveau la correction de température
	E16	Tous les modes	Demande de maintenance dépassée	Effectuer une maintenance. Régler l'intervalle.
mA	E17	*OUTP CODE 35	Etendue incorrecte Min. 1ppm, 25ppb ou 10%	Reprogrammer
mA	E18	CODE 35	Valeurs de table incohérentes	Reprogrammer
	E19	A la saisie	Erreur de configuration Une valeur hors la plage admissible a été saisie	Saisir une nouvelle valeur dans la plage permissible
	E20	Tous les modes	Erreur d'initialisation de l'appareil	Contacter Yokogawa
	E21	Tous les modes	Erreur de comparaison EPROM	Contacter Yokogawa

Note : Il est possible que le message d'erreur ne disparaisse pas immédiatement une fois l'erreur corrigée. Mettre l'appareil hors tension, puis à nouveau sous tension et vérifier si le système fonctionne normalement.

9. PIECES DETACHEES

Tableau 9-1. Liste des pièces

Item No.	Description	Part no.
1	Ensemble couvercle comprenant un joint d'étanchéité et 4 vis	K1542JZ
2	Fenêtre	K1542JN
3	Ensemble interne (appareil d'usage général)	K1544VH
4	Panneau d'affichage numérique	K1544EL
5	Circuit d'entrée analogique (appareil d'usage général)	K1544LK
6	Limande	K1544PH
7	EPROM + logiciel dernière version	K1544BW
8	Pile au lithium	K1543AJ
9	Borniers (3)	K1544PF
	Borniers (5)	K1544PG
	Borne (F/B)	K1544FA
10	Boîtier	
	Appareil version mA	K1542JL
11	Presse-étoupe de câble (avec joint d'étanchéité et écrou de protection)	K1500AU
Options		
/U	Matériel pour montage sur conduite et mural	K1542KW
/SCT	Plaque signalétique en inox	K1544ST
/H	Protection solaire	K1542KG

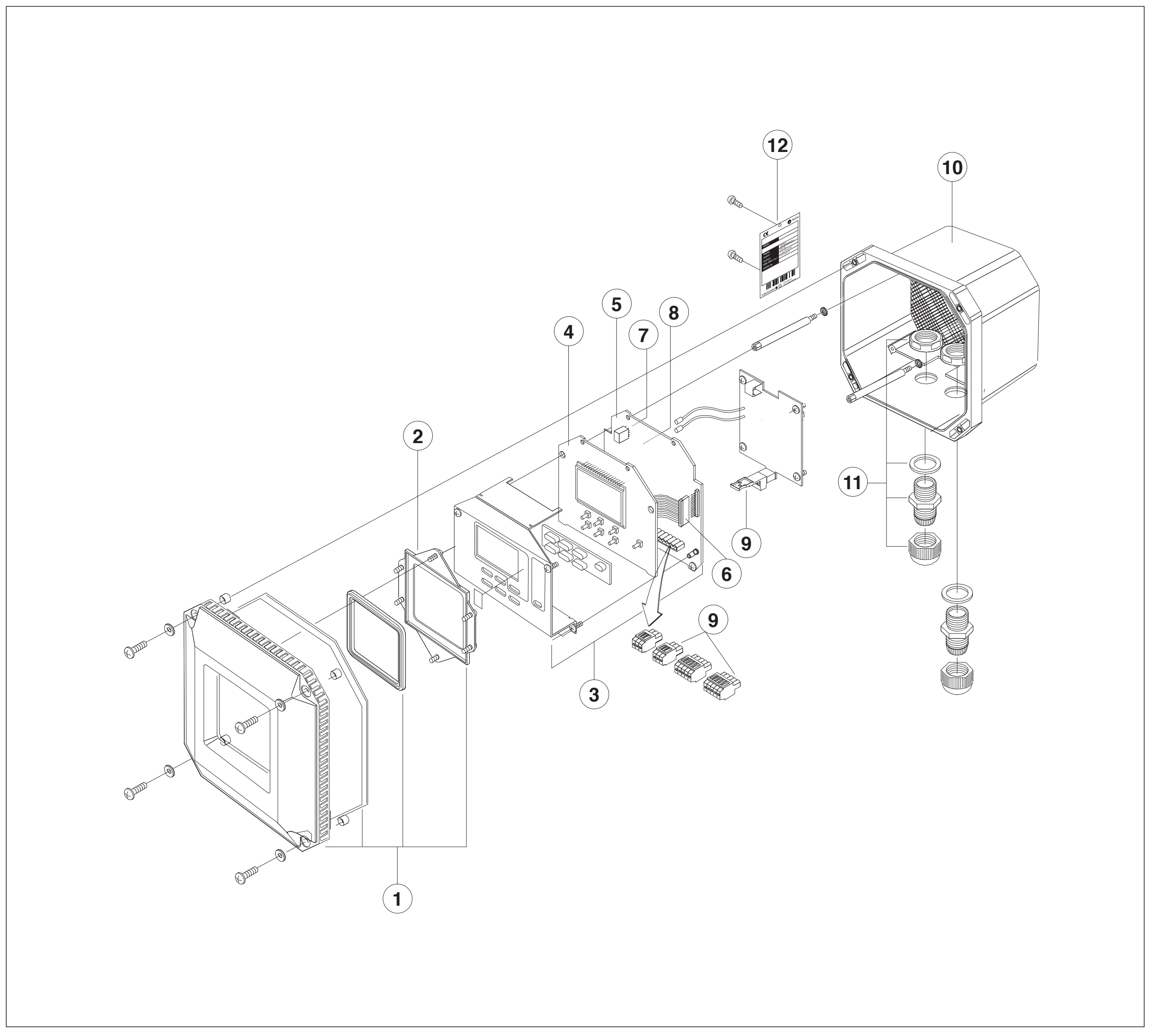


Figure 9-1. Vue éclatée

ANNEXE 1. REGLAGES UTILISATEUR

A-1-1. Tableau des réglages utilisateur

	FUNCTION		SETTING DEFAULTS		USER SETTINGS		
	Parameter specific functions						
	01	*S.TYPE	1	Polarographic			
		*V.POL	0.675	V			
		*SENS	7.5	nA/ppm			
	04	*SAL.TY	0	Off			
		[Cl-}	0	g/kg			
	Temperature measuring functions						
	10	*T.SENS	1	22k NTC			
	11	*T.UNIT	0	°C			
	12	*T.ADJ		None			
	13	*T.MAN	0	Off			
	Calibration parameter functions						
	20	*ΔT.SEC	60	sec.			
		*ΔZ.PPM	0.1	ppm			
		*ΔZ.PPB	1	ppb			
		*ΔZ.SAT	1	%			
		*ΔS.PPM	0.1	ppm			
	21	*ΔZ.CAL	0	Off			
		*ΔZ.LIM	199.9	nA			
	22	*ZERO	0	μA (nA)			
		*SENS	7,5	nA/ppm			
mA	**mA outputs**						
	31	*OUTP.F	0	Linear ppm			
	32	*BURN	0	No Burn			
	35	*TABLE	0 to 20	ppm			
	User Interface						
	50	*RET	1	on			
	51	*P.MAN	0	off			
		*P.%	101.3	kPa			
		*P.CAL	101.3	kPa			
	52	*PASS	0.0.0	all off			
	53	*Err.01	1	hard fail			
		*Err.02	1	hard fail			
		*Err.07	1	hard fail			
		*Err.08	1	hard fail			
		*Err.09	1	hard fail			
		*Err.16	0	soft fail			
	55	*CALL.M	0	Off			
		*CALL.M	250	days			
	56	*UNIT	0	ppm			
	Communication						
mA	60	*COMM	1.0	on/write enable			
		*ADDR	00				
mA	61	*HOUR					
	62	*ERASE					
	General						
	70	*LOAD					
	Test and setup mode						
	80	*TEST					

A-1-2 Vérification de configuration du DO202

	Configuration standard	**Options**	**Référence**
Measured variable(s)			
Primary inputs	DO and Temp		
DO units	ppm	ppb. % saturation	code 56
Temperature unit	Celsius	Fahrenheit	code 11
mA **mA Outputs**			
Analog output	4-20mA for ppm	ppb or %sat	code 56, 31
Output linearization	disabled	ppm, ppb or %sat	code 35
Burn out	disabled	burn low (3.6) / high (21) on mA output	code 32
mA **Communication**			
Digital interface	HART	disabled	code 60
Communication software	external	HHC	contact factory
Interface			
Variables on display	ppm and temp	%sat, °C, SE, ZR, REL	“display”
Password protection	disabled	for mains/ comm./ serv level	code 52
Autoreturn	return to measure in 10 minutes	enable or disable	code 50
Add. functions in MAINT	disabled	manual pressure	code 51
Diagnostics			
Check on Slope	active	1-1999 na/ppm	code 22
Check on zero	disabled	enable or disable	code 02, 21, 22
Check on stability	0.1 ppm per 60 s	0-50 ppm in 5-600 s	code 20
Compatibility			
DO sensor	SM31	DO30G	code 01, 10
Temperature sensor	22k NTC	Pt 1000	code 10
Sensor principle	polarographic	galvanic	code 01, “wiring”
Manual temp. comp.	disabled	disable or enable	code 13
Special Features			
Salinity compensation	disabled	comp. for 1-99.9 ppt NaCl	code 04
Temperature calibration	none	adjustment ±7.5 °C or ±13.5°F	code 12
Zero calibration	disabled	disable or enable	code 21
Atm. press. compensation	manual		
Soft fail alarm	disabled	possible for E1..E2, E7..E9, E16	code 53
Logbook	disabled	2 volumes of 50 events	code 61,62

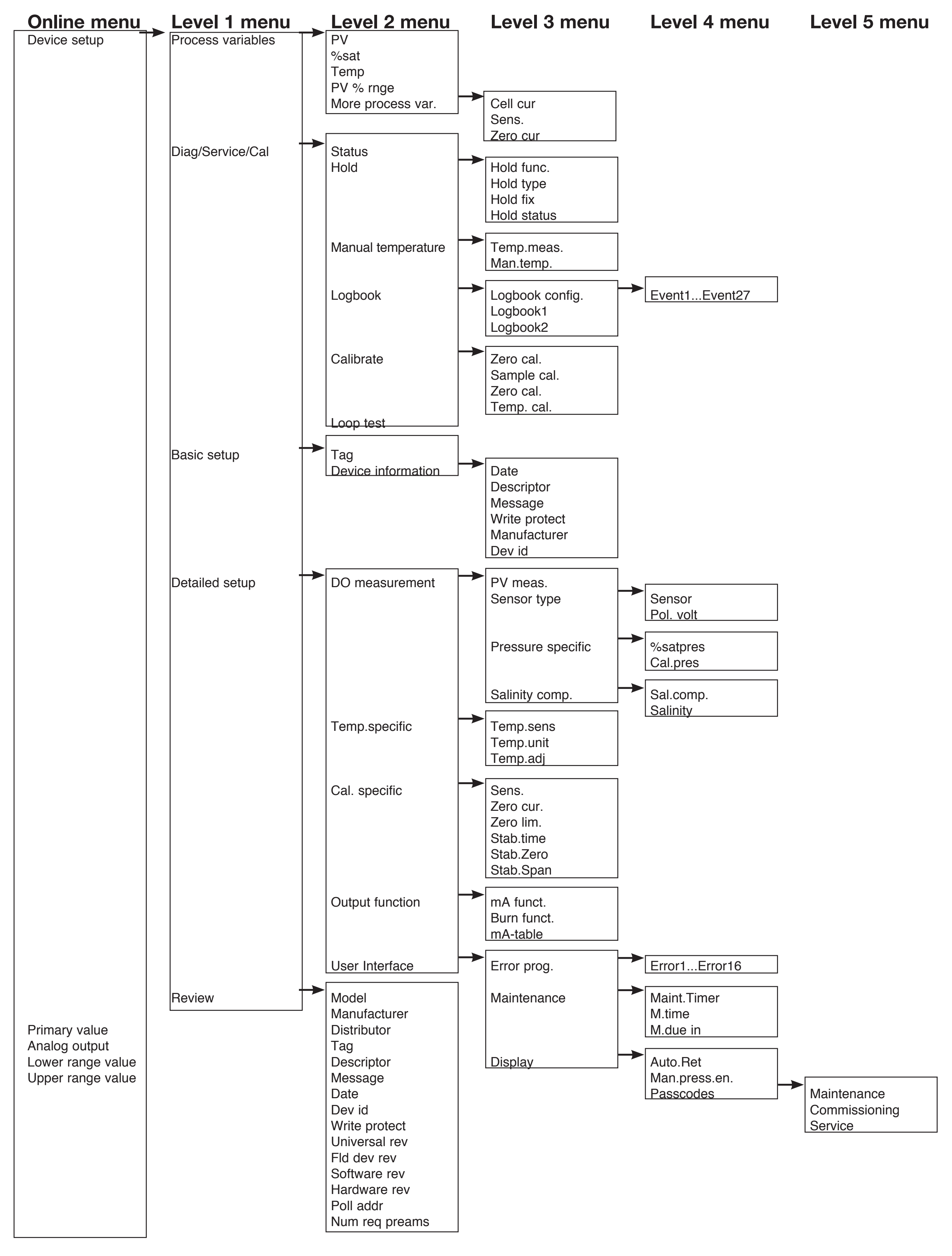
mA A-1-3 Variables procédé HART

HART permet l’accès aux variables procédé :
PV : valeur procédé de l’utilisateur : ppm, ppb ou % saturation
SV : Température
TV : % Saturation
QV : courant de capteur
Chacune de ces variables procédé peut être décodée et traduite en sortie courant ou contact grâce au module HIM (Hart Interface Module). Yokogawa fournit en un module HIM avec deux sorties 0- 20 ou 4- 20 mA et trois sorties contact avec une alimentation 24 VDC.

Les fonctions de communication avec le DO202 sont réalisées grâce aux calculettes HART Handheld terminals (HHT) ou un Pactware. Ce logiciel, ainsi que la bibliothèque Yokogawa DTM, peut être téléchargé gratuitement à partir des sites Web de YOKOGAWA.
Yokogawa recommande d’utiliser un modem MH-02 pour la conversion HART-RS232.

mA **A-1-5 Menu Device description (DD)**

Le menu ci-dessous donne un exemple de structure DD (Device Description) disponible chez Yokogawa ou par la fondation HART. L'exemple ci-dessous donne la structure du menu ON LINE. Pour toute utilisation du terminal, se reporter au manuel de celui-ci.



ANNEXE 2 Historique de révision du logiciel

Modifications du logiciel du DO202

A-2-1. Modifications apportées dans la version 1.1

- Ajout du capteur de température Pb36 (DO30).

A-2-2. Modifications apportées dans la version 1.2

- Modification de “Burn low” en association avec le protocole HART.
- Affichage du courant de capteur au lieu du courant compensé.
- Réparation de mesure instable en étendue ppb lorsque le courant du capteur est négatif.

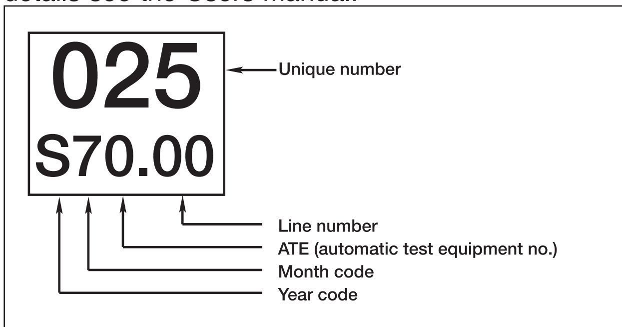
ANNEXE 3 Quality Inspection Standard (QIS)

Quality Inspection Standard

EXA Series
Model DO202
Dissolved Oxygen Transmitter

A-3-1. Introduction

This inspection procedure applies to the model DO202 dissolved oxygen transmitter. There is a serial number, unique to the instrument, which is stored in non-volatile memory. Each time the converter is powered up, the serial number is shown in the display. An example is shown below, for details see the Users manual:



A-3-2. General Inspection

Final testing begins with a visual inspection of the unit to ensure that all the relevant parts are present and correctly fitted.

A-3-3. Safety Test

Terminal 14 and the (-) minus are interconnected. This interconnection and the external ground terminal of the housing are connected to a Voltage generator (600 VAC RMS) for 1 second. The leakage current should remain below 4 mA.

The interconnection and the external ground terminal of the housing are connected to a Voltage generator (100 VDC). The measured impedance value should be over 100 Ω.

A-3-4. Accuracy Testing

Our automated testing facility checks the accuracy of the current input of the instrument using a calibrated current source to simulate the sensor current.

A-3-5. Accuracy Testing of all supported temperature elements

Our automated testing facility checks the input accuracy of the instrument using a calibrated variable resistor (decade resistor box) to simulate the resistance of all temperature elements.

A-3-6. Overall accuracy test

This test can be performed by the end-user to check the overall accuracy of the instrument. The data specified on the Quality Inspection Certificate are results of the overall accuracy test performed during production and can be reproduced by performing similar tests with the following test equipment:

1. A variable resistor box 1 (resistor decade box) to simulate the temperate element. All tests are performed simulating 25ºC (77 ºF).
2. A fixed resistor of 300 Ω to simulate the μA-output load.
3. A current source ranging from 0 μA to 50 μA, resolution 0.01 μA with an accuracy of 0.05% (galvanic).
4. A current source ranging from 0 nA to 1200nA, resolution 0.01 nA with an accuracy of 0.05% (polarographic).
5. A stabilised voltage supply unit: nominal 24 Volt DC
6. A current meter for DC currents up to 25 mA, resolution 1mA, accuracy 0.1%
7. A multimeter capable of measuring megohm ranges to check insulation impedance.
8. Screened cable to connect the input signals.

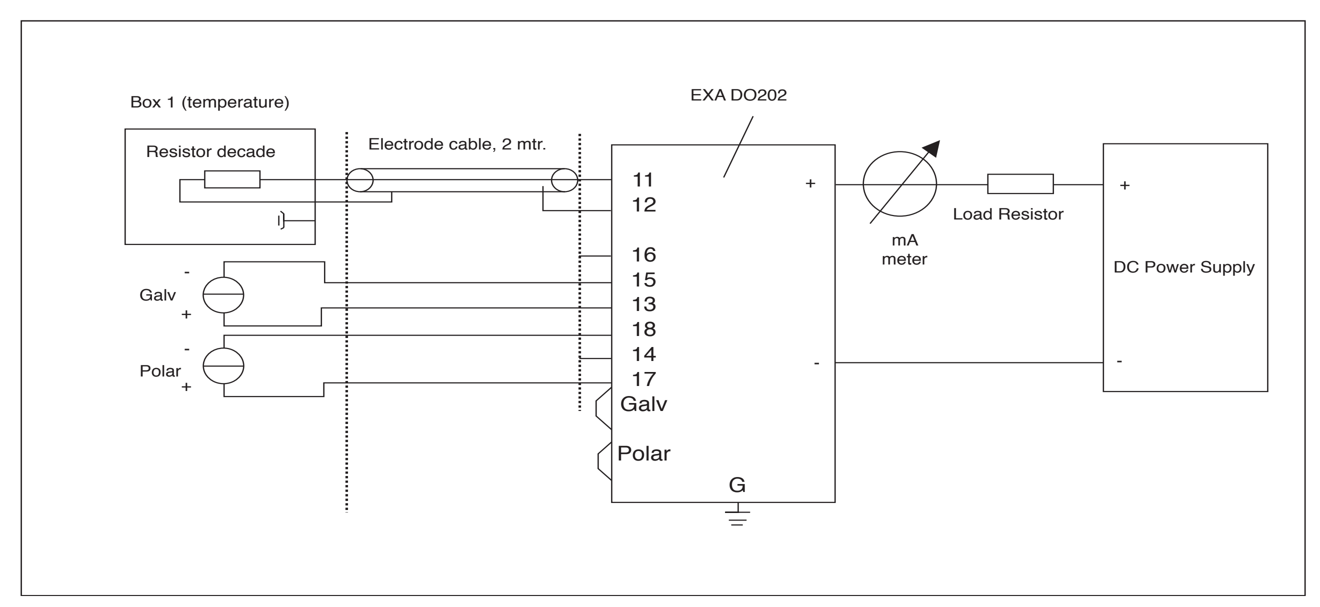


Figure 1. Connection diagram for the overall accuracy test

A-3-8. Quality Inspection Certificate

Quality Inspection Certificate

Model DO202
Dissolved Oxygen
Transmitter



1. Instrument Description	
Model :	Serial No :
Order :	Release Version :

2. General Inspecton	OK		
3.1 Safety Test	OK	3.2 Communication Test	OK

4.1.1 Accuracy Test (galvanic)

Input µA	Display µA	Tolerance µA	Reading µA
0	0.00	± 0.02	
10	10.00	± 0.06	
20	20.0	± 0.1	
30	30.0	± 0.1	
40	40.0	± 0.2	
50	50.0	± 0.2	

4.1.2 Accuracy Test (Polarographic)

Input nA	Display nA	Tolerance nA	Reading nA
0.00	0.00	±0.01	
4.00	4.00	±0.03	
12.00	12.00	±0.07	
40.0	40.0	±0.2	
100.0	100.0	±0.5	
400	400	±2	
1000	1000	±5	

4.2.1 Accuracy Test (Temp. Display with Pt1000 RTD)

Resistance Ω	Temp. °C	Tolerance °C	Reading °C
964.8	-9	± 0.3	
1097.3	25	± 0.3	
1232.4	60	± 0.3	
1385.0	100	± 0.3	
1535.8	140	± 0.3	

4.2.2 Accuracy Test (Temp. Display 22k NTC sensor)

Resistance Ω	Temp. °C	Tolerance °C	Reading °C
99600	-9	± 0.3	
22000	25	± 0.3	
6072	60	± 0.3	
1797	100	± 0.3	
653.8	140	± 0.3	

4.2.3 Accuracy Test (Temp. Display with PB36)

Resistance Ω	Temp. °C	Tolerance °C	Reading °C
9029	-9	± 0.3	
2179	25	± 0.3	
904.2	50	± 0.3	

4.3 Overall Accuracy Test (Sensitivity = 7.5 nA/ppm ; 22k NTC @ T = 25± 0.3°C)

Input µA	Display µA	Tolerance µA	Reading µA	Nominal mA	Tolerance mA	Reading mA
0.00	0.00	± 0.01		4.00	±0.02	
7.55	1.00	± 0.02		4.80	±0.04	
60.4	8.00	±0.16		10.40	±0.15	
150.9	20.0	±0.4		20.00	±0.34	

4.4 V polarization

V polarization mV	Display V	Tolerance mV	Reading mV
0	0.000	± 50	
250	0.250	± 50	
500	0.500	± 50	
750	0.750	± 50	
1000	1.000	± 50	

5. Accuracy Test mA output circuit

Simulated Output mA	Tolerance mA	Actual Output mA
4.0	± 0.02	
8.0	± 0.02	
12.0	± 0.02	
16.0	± 0.02	
20.0	± 0.02	

Date	Ambient Temp	Rel. Humidity
	°C	%RH

Approved by:



Databankweg 20
3821AL Amersfoort
The Netherlands

QIC 12J6C3-E-E
1st Edition November 2004

YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION
World Headquarters
9-32, Nakacho 2-chome, Musashino-shi
Tokyo 180-8750
Japan
www.yokogawa.com

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA
2 Dart Road
Newnan GA 30265
USA
www.yokogawa.com/us

YOKOGAWA EUROPE B.V.
Euroweg 2
3825 HD AMERSFOORT
The Netherlands
www.yokogawa.com/eu

YOKOGAWA ELECTRIC ASIA Pte. LTD.
5 Bedok South Road
Singapore 469270
Singapore
www.yokogawa.com/sg

YOKOGAWA CHINA CO. LTD.
3F Tower D Cartelo Crocodile Building
No.568 West Tianshan Road Changing District
Shanghai, China
www.yokogawa.com/cn

YOKOGAWA MIDDLE EAST B.S.C.(c)
P.O. Box 10070, Manama
Building 577, Road 2516, Busaiteen 225
Muharraq, Bahrain
www.yokogawa.com/bh

Yokogawa has an extensive sales and distribution network.
Please refer to the European website (www.yokogawa.com/eu) to contact your nearest representative.





IM 12J6C3-F-E
Sujet à modification sans préavis

Printed in The Netherlands, 05-702 (A) I